Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE U.

B 3108 D

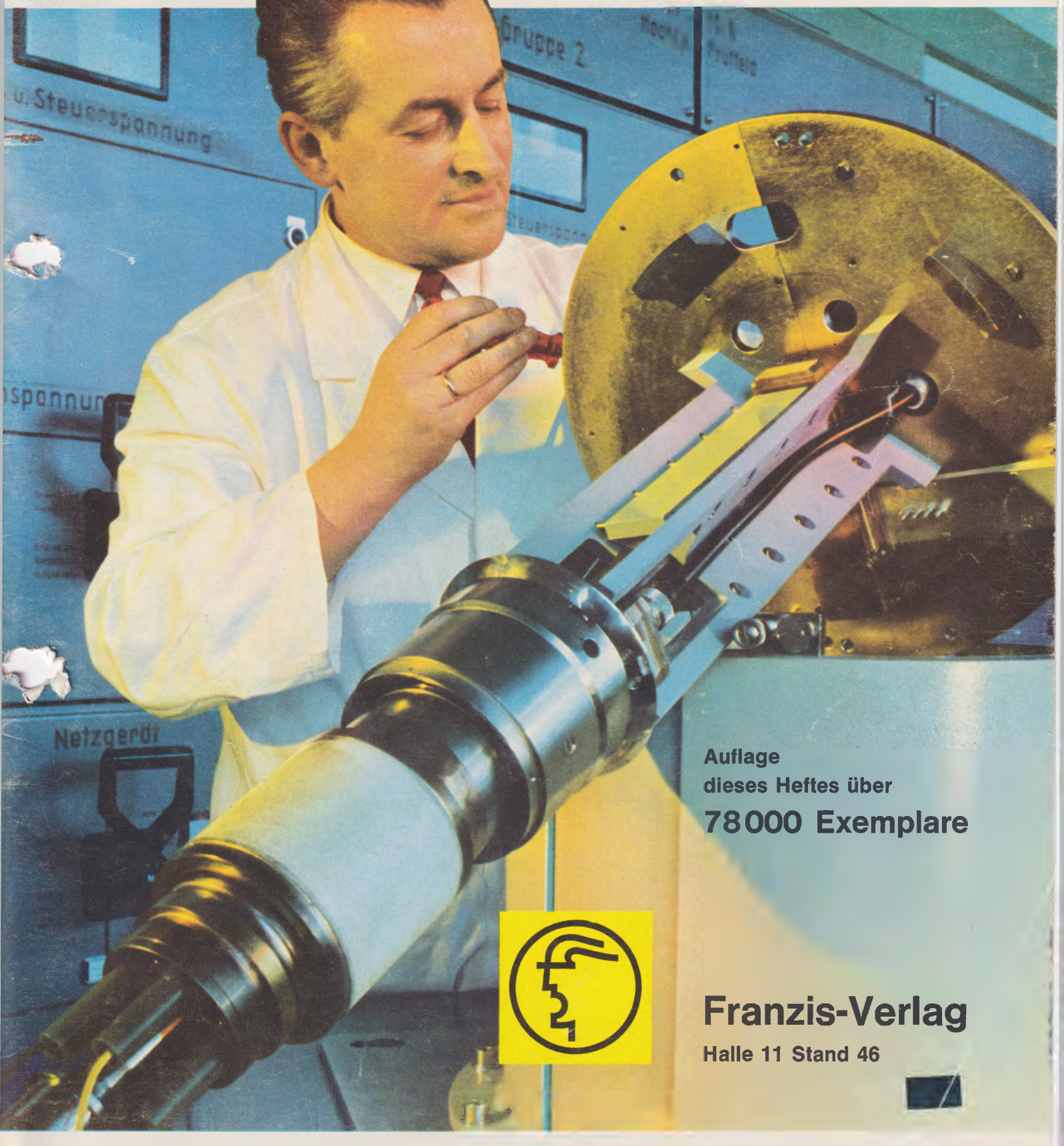
Aus Laboratorium und Konstruktionsbüro

Die Elektronik als Revolutionär
Temperaturkompensierte Z-Diode
Tonbandgerät für Hi-Fi-Anlagen
Gleichkanalstörungen beim Fernsehen
Neuartige Zeilenablenkschaltung

9

1.80 DM

Zum Titelbild: Hochleistungs-Wanderfeldröhre vom Typ YH 1045 mit einer Impulssättigungsleistung von 12 kW für die Verstärker-Endstufen von Satelliten-Bodenstationen. Aufnahme: Siemens

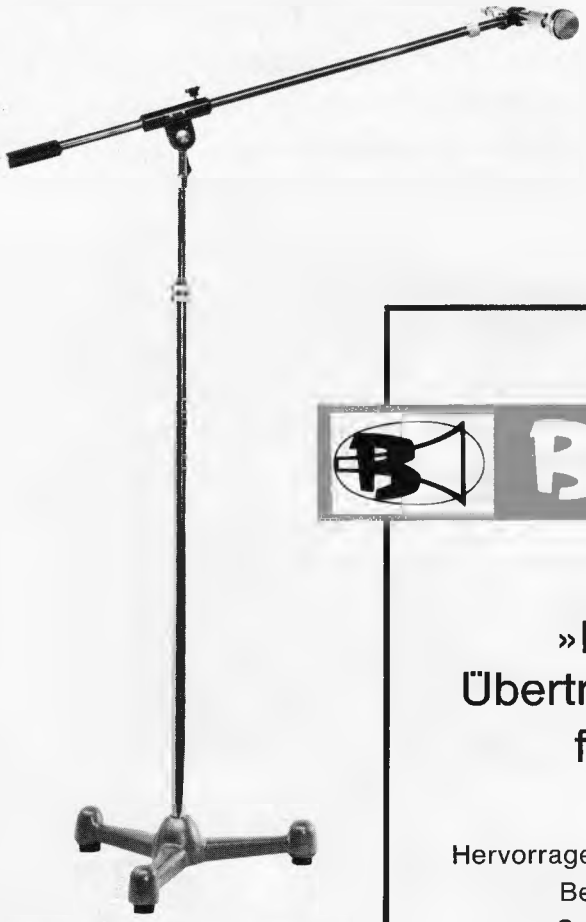


Auflage
dieses Heftes über
78000 Exemplare

Franzis-Verlag
Halle 11 Stand 46

Funkschau · 40. Jahrg. Nr. 9 · 1. Mai-Heft 1968 · Franzis-Verlag, München
Erscheint 2mal monatlich

Auslandspreise: Belgien bfr 40.– – Dänemark dKr 6.05 – Holland hfl 2.50 – Luxemburg lfrs 30.– – Österreich S 19.– – Schweiz sfr 2.50 – Übriges Ausland DM 2.50



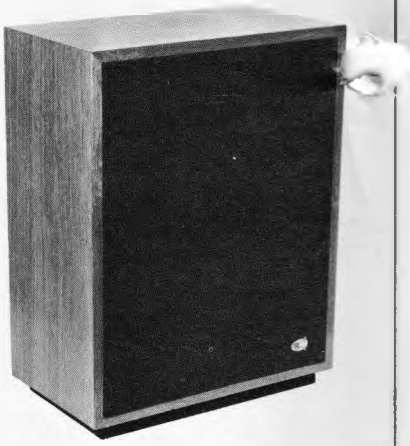
BOUYER

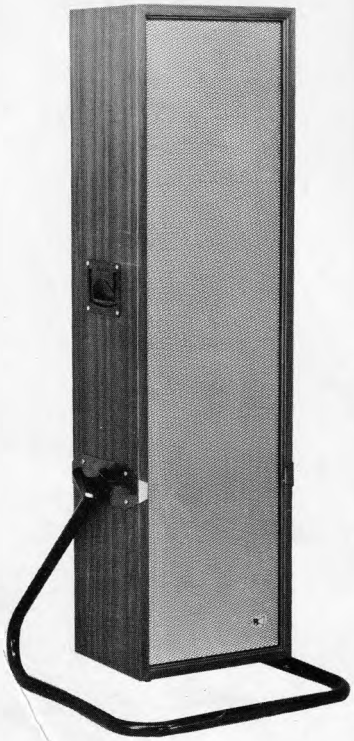
»HIFIDEX«
Übertragungsanlage für Musik

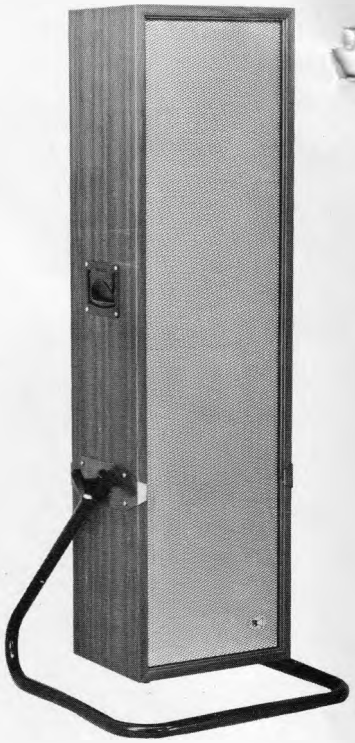
Hervorragende Wiedergabequalität
Betriebssicherheit
Solide Ausführung
Große Leistung

Eigenschaften, die unsere Erzeugnisse auszeichnen

Besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe, Halle 11, Stand 1615a







Gebr. Weyersberg 565 Solingen-Ohligs
Postf. 920, Tel. Solingen 7 19 44, FS 8 514 726

Lore Löcke, Graetz-Werk Bochum

Sie ist kein Filmstar. Aber ihre „Autogramme" stehen bei uns hoch im Kurs.

Denn sie nimmt die physikalische Prüfung unserer Fernsehgeräte vor. Dabei ist sie ein Star - und ebenso anspruchsvoll.
Die **Prüfgarantiekarte** eines von ihr geprüften Gerätes bekommt nur dann ihre Unterschrift, wenn nicht der geringste Grund zur Beanstandung besteht. Sonst verweigert sie ihr „Autogramm".
Ist das einmal der Fall, geht das Gerät sofort zurück.
Denn ohne Prüfgarantiekarte kann es unser Werk niemals verlassen.
Genauso streng sind über hundert andere Prüfungen bei jedem einzelnen Fernsehgerät. Weil für uns ein Gerät erst dann perfekt ist, wenn alle Einzelteile und Funktionen ihre unbedingte Zuverlässigkeit bewiesen haben.

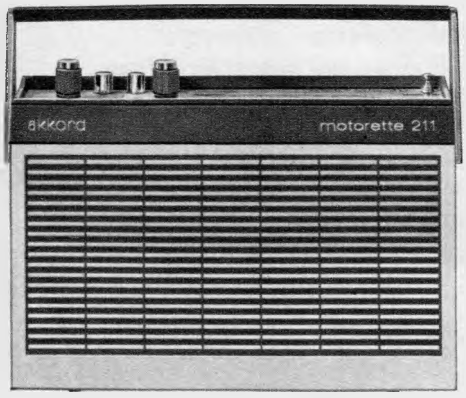
Darin sind wir heute besonders erbarmungslos. Wie unser **Prüfsystem.** Damit Sie und Ihre Kunden sich unbedingt auf die Qualität jedes Graetz-Gerätes verlassen können. - Wir wissen: Unsere Verpflichtung heißt Qualität.

Graetz
Begriff des Vertrauens

Graetz
Farb-
Fernseh-
Prüfgarantie

Akkord-Motorette der perfekte Auto-Koffersuper

Ein attraktives Gerät mit überzeugenden Verkaufsargumenten. Ein Universalsuper für Auto, Reise und Heim.



Die voll autofähige Motorette erfüllt alle Forderungen, die Ihre Kunden heute an einen modernen Reisesuper stellen können: Leicht, handlich und robust, leistungsstark und vielseitig verwendbar. Dabei ist das Gerät äußerst preiswert und so für jedermann erschwinglich. Die superflache Bauweise ermöglicht den problemlosen Einbau auch in kleinere Fahrzeuge.

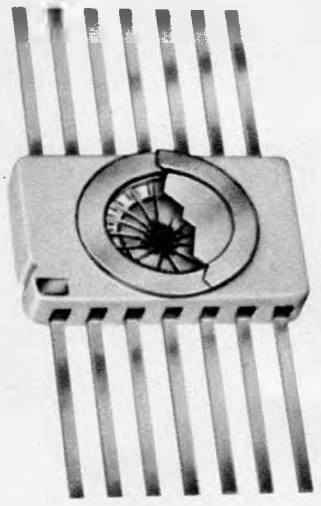
Disponieren Sie bitte rechtzeitig, denn die Nachfrage ist groß! Prospekte stehen Ihnen gern zur Verfügung. Postkarte genügt.

akkord

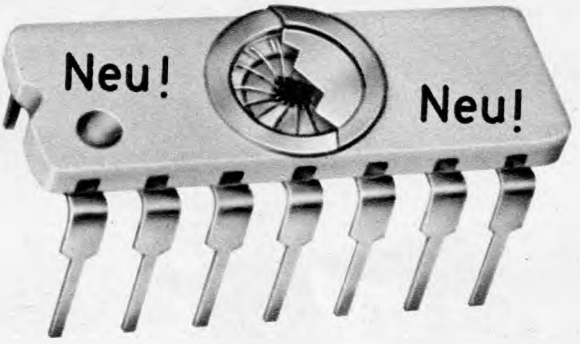
Akkord-Radio GmbH
6742 Herxheim/Pfalz
Deutschlands erste
Spezialfabrik für Kofferradios

RCA

Die RCA Kleinleistungs-DTL-Digital-Serie nun auch im montagefreundlichen Dual-in-Line-Gehäuse



Auch der Preis wird Sie interessieren:



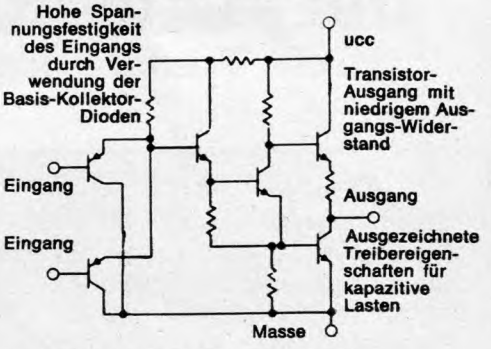
Die hermetisch gekapselten Keramikgehäuse erlauben — bei hoher Zuverlässigkeit – einen Betriebstemperaturbereich von −55 °C bis +125 °C

RCA 2,3 mW DTL in hermetisch gekapseltem Keramikgehäuse — Betriebstemperaturbereich von −55 °C bis +125 °C

Kurzbeschreibung	Flachgehäuse	Keramik Dual-in-Line
2fach-NAND-Gatter mit je 4 Eingängen und je einem Expander-Eingang	CD 2200	CD 2200 D
4fach-NAND-Gatter mit je 2 Eingängen	CD 2201	CD 2201 D
2fach NAND-Gatter mit je 4 Eingängen und je einem Expander-Eingang	CD 2202	CD 2202 D
JK Flip-Flop. 2-DC-set- und DC-reset-Eingänge, 2-J- und 2-k-Eingänge, getrennte Clock-Eingänge	CD 2203	CD 2203 D
2fach-Expander mit je 4 Eingängen	CD 2204	CD 2204 D
2fach-AND/OR/NOT-Gatter mit je 3 Eingängen	CD 2205	CD 2205 D

Nun in großen Quantitäten lieferbar

Gattergrundschaltung



Hohe Störfestigkeit 1,2 V (typ) bei 25 °C

Typ. Verlustleistung 2,3 mW pro Gatter — 7 mW pro Flip-Flop. Betriebstemperaturbereich −55 °C bis +125 °C. Typ. Clock-Frequenz der Flip-Flops 3 MHz. Betriebsspannung zwischen 3,8 V und 6,3 V wählbar, optimal 4 Volt.

Bitte fordern Sie ausführliche technische Unterlagen über diese Kleinleistungs-DTL-Digital-Serie unter der Kennummer F 46/68 bei uns an.

NEYE ENATECHNIK

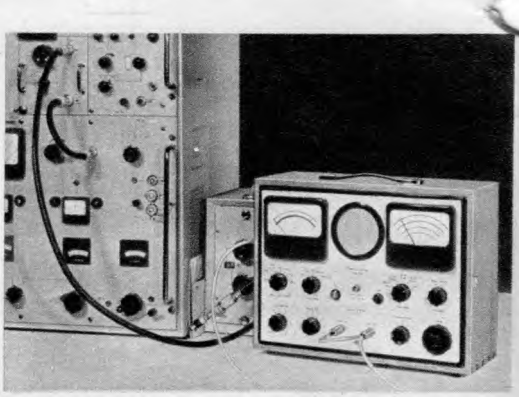
ALFRED NEYE – ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg	1000 Berlin 22	62 Wiesbaden	7000 Stuttgart 1	8000 München 2
Telefon 0 41 06/40 22-40 24	Telefon 03 11/3 69 88 94	Telefon 06 12/3 93 86	Telefon 07 11/24 25 35	Telefon 08 11/52 79 28
Schillerstraße 14	Seebadstraße 17	Rheinstraße 54	Adelheidweg 7	Linprunstraße 23

ÜBERLAGERUNGSVOLTMETER Typ 2006

ein Transistorgerät für Akku- und Netzbetrieb

TECHNISCHE DATEN	
6 Frequenzbereiche:	100 kHz – 230 MHz
2 Bandbreiten:	± 1.25 kHz und ± 100 kHz
4 Spannungsbereiche:	50 µV – 50 mV Endwert
mit 60 dB Vorsatzteiler:	50 mV – 50 V Endwert
Fremdspannung:	1 µV
Modulationsanzeige:	0 – 80% AM, 0 – 80 kHz FM
2 Eingänge:	75Ω und hochohmiger Kathodenfolger
Zwischenfrequenz:	10.7 MHz
Eingebaut:	Lautsprecher, Akku u. Ladegerät



Für Spannungsmessungen an Sende- und Empfangsanlagen:

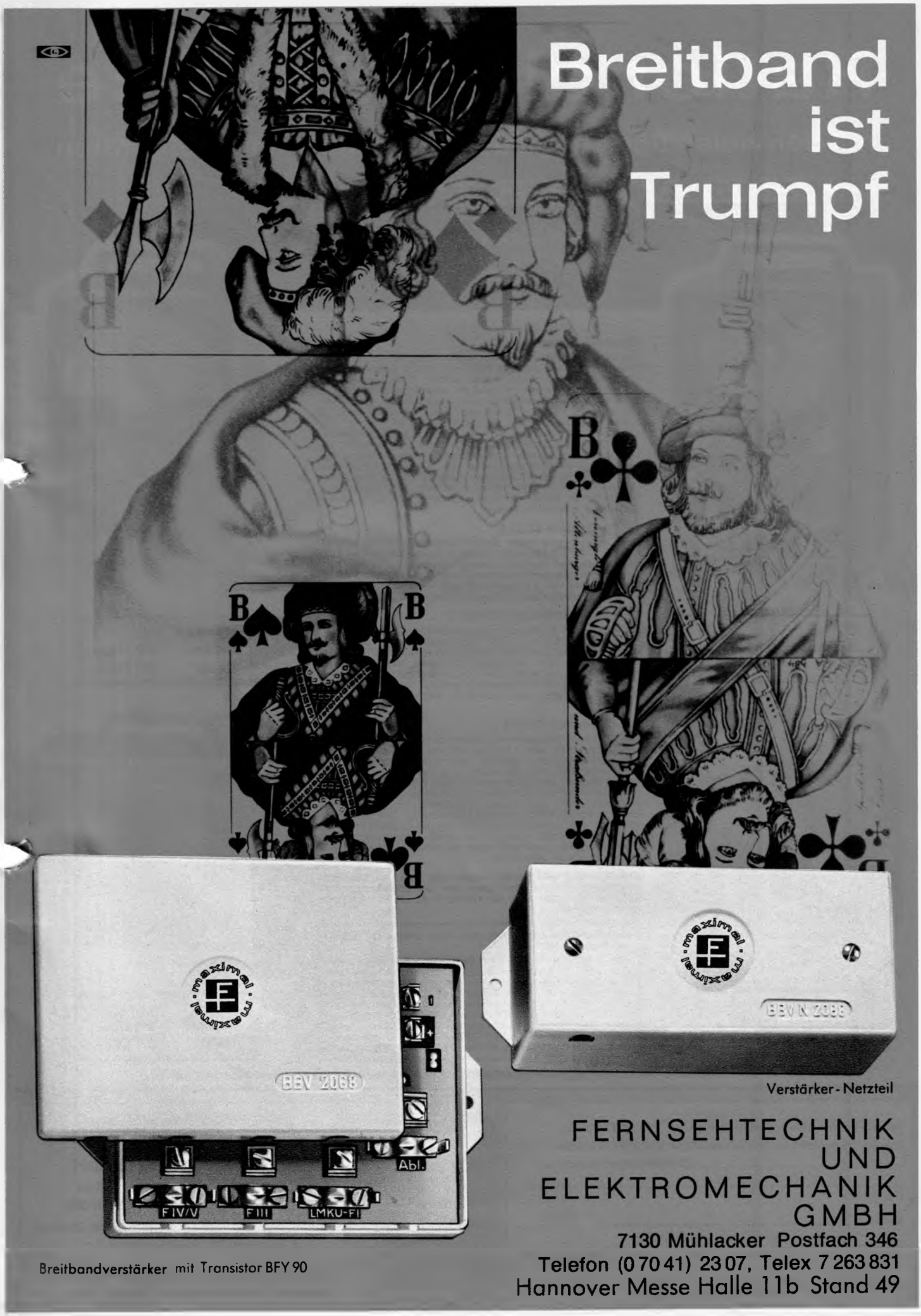
HANNOVER MESSE
Halle 11 A Stand 261

67-08

REINHARD KÜHL KG

2085 Quickborn/Hamburg, Postfach 1160, Fernruf: (04106) 4055, Telex: 0215084, deutsche Vertretung von BRÜEL & KJÆR, Dänemark
Düsseldorf: Fernruf: (0211) 627064 - München: Fernruf: (0811) 7930944 - Heidelberg: Fernruf: 06224/3475

Breitband ist Trumpf



Breitbandverstärker mit Transistor BFY 90

Verstärker-Netzteil

FERNSEHTECHNIK
UND
ELEKTROMECHANIK
GMBH

7130 Mühlacker Postfach 346
Telefon (0 70 41) 23 07, Telex 7 263 831
Hannover Messe Halle 11b Stand 49

Rationeller Service

mit den vielseitigen und bewährten Meß- und Prüfgeräten von HEATHKIT

Vier nützliche Ergänzungen für Ihre Service-Werkstatt

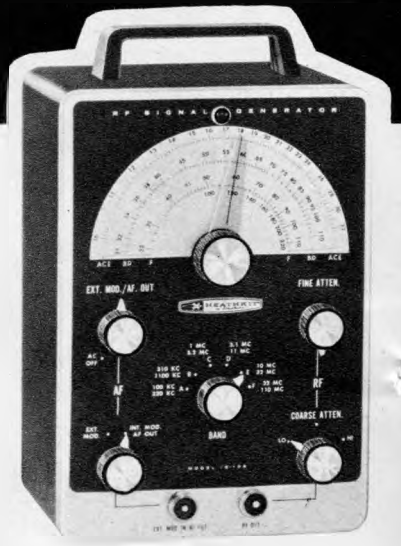
IT-11 E
Bausatz: DM 225.–
Gerät: DM 359.–

Signalverfolger IT-12 E

Ein in der Anschaffung sehr preiswertes, in der täglichen Praxis aber unbezahlbares Prüfgerät, das in keiner Service-Werkstatt fehlen sollte. Unser Modell IT-12 E ermöglicht schnelle und sichere Fehlersuche und -ortung in HF- und ZF-Kreisen von Rundfunkgeräten und Tunern, wie in NF-Kreisen von Radios, Verstärkern usw. Die Bedienung ist außerordentlich einfach, der Tastkopf auf HF und NF umschaltbar. Die Anzeige erfolgt optisch durch magisches Auge oder akustisch durch eingebauten Lautsprecher, der sich auch als separater Kontrollautsprecher mit oder ohne Ausgangsübertrager verwenden läßt. Ein ganz besonderer Vorzug des HEATHKIT-Signalverfolgers ist die eingebaute „NOISE"-Schaltung, mit deren Hilfe sich Unterbrechungen, Kontaktfehler, kalte Lötstellen und defekte Bauteile schnell und sicher einkreisen lassen.

RC-Meßbrücke IT-11 E

Eine präzise und leicht zu bedienende Wheatstone-Meßbrücke (AC) mit optischer Anzeige durch magisches Auge zur Prüfung und Wertbestimmung aller gebräuchlichen Kondensatoren einschl. Niedervolt-Elkos von 10 pF bis 1000 µF, Widerständen von 5 Ω bis 50 MΩ und Induktivitäten bei Verwendung eines externen Vergleichsnormals



IG-102 E
Bausatz: DM 210.–
Gerät: DM 310.–

Universal-Prüfsender IG-102 E*

Für Abgleicharbeiten im Frequenzbereich 100 kHz...220 MHz (unterteilt in 6 Bänder). Die Frequenzeinstellung erfolgt auf einer sehr übersichtlichen Skala mit 4 Teilungen. Die Hf-Prüfspannung kann wahlweise mit einem intern erzeugten 400-Hz-Signal wie auch extern mit jedem beliebigen Signal (bis zu 3 V bei 50 kΩ Eingangsimpedanz) moduliert werden. Das 400-Hz-Signal (bis max. 10 V) läßt sich getrennt entnehmen.

IT-12 E
Bausatz: DM 159.–
Gerät: DM 239.–

RC-Generator IG-72 E*

Ein RC-Sinus-Generator mit einem dekadisch einstellbaren Frequenzbereich von 1 Hz bis 100 kHz, der wegen seiner außergewöhnlichen Präzision und Frequenzstabilität bei namhaften deutschen Rundfunk- und Fernsehgeräteherstellern in Betrieb ist. Der enorm niedrige Klirrfaktor von 0,1 % ermöglicht genaue Qualitäts-Kontrollen auch bei den hochwertigsten HiFi- und Stereo-Verstärkern. Die Frequenzeinstellung erfolgt durch drei Dekadenschalter. Die rein sinusförmige Ausgangsspannung läßt sich durch einen 8stufigen Abschwächer regeln und ist an einem eingebauten Meßinstrument, das zusätzlich noch mit einer dB-Skala ausgestattet ist, direkt abzulesen.

IG-72 E
Bausatz: DM 275.–
Gerät: DM 395.–

Alle Bausätze und Geräte werden mit einer ausführlichen und reich bebilderten deutschen Bau- und Bedienungsanleitung geliefert und sind für 110/220 V, 50...60 Hz Netzspannung ausgelegt.

Betriebsfertige HEATHKIT-Meß- und -Prüfgeräte erhalten Sie auch bei:

Ing. Edm. Zierold, 1 Berlin 62, Belziger Str. 25 · Dietr. Schuricht, 28 Bremen 1, Richtweg 30 und 3 Hannover, Alte Celler Heerstr. 37 · Hans Hager KG, 46 Dortmund, Heiliger Weg 60 · Robt. Merkelbach KG, 43 Essen, Maxstr. 27 · W. Meier & Co., 5 Köln-Braunsfeld, Maarweg 66 · RETRON GmbH, 34 Göttingen, Lotzestr. 22 · Otto Gruoner, 7 Stuttgart 1, Katharinenstr. 20 und 85 Nürnberg, Marienplatz 12 · Südschall GmbH, 79 Ulm, Gaisenbergstr. 29 · Arn. Montanus, 23 Kiel, Mühlenweg 166

In den Bausatz- und Fertiggerätepreisen ist die Mehrwertsteuer bereits enthalten.

Senden Sie mir bitte kostenlos den großen HEATHKIT-Katalog ○
Senden Sie mir bitte kostenlos Datenblätter für folgende Geräte ○
(Zutreffendes ankreuzen)

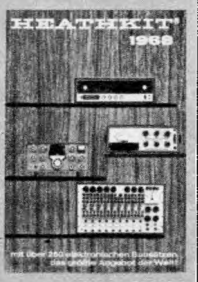
(Typen-Nr.) _____

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



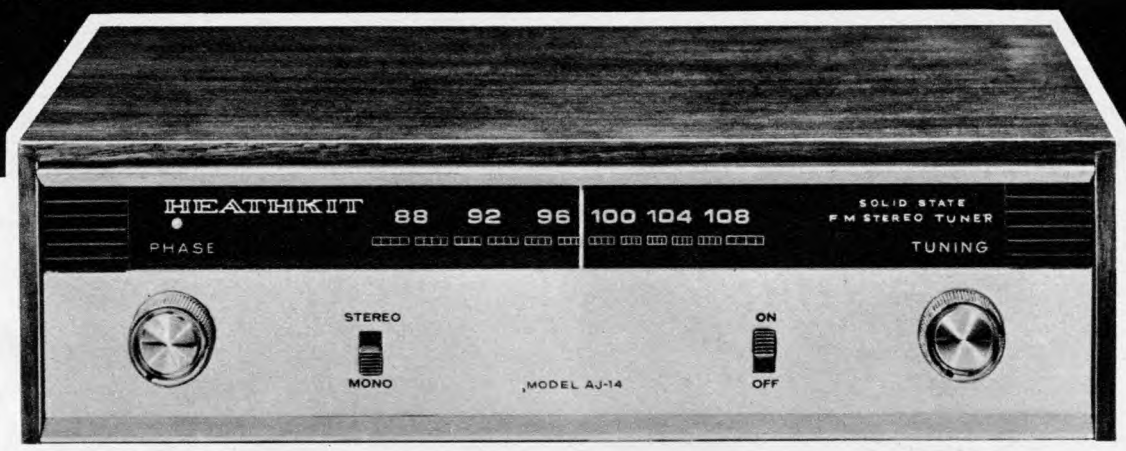
HEATHKIT

HEATHKIT-Geräte GmbH
6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main
Robert-Bosch-Straße 32-38, Postfach 220
Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7

Besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe 1968 in Halle 1, Stand 305

Die perfekte Stereo-Anlage

... für wenig Geld natürlich selbst gebaut mit HEATHKIT



UKW-Stereo-Tuner AJ-14 E

Bausatz nur DM 250.- o. Gehäuse

Ein besonders preisgünstiger, aber durchaus leistungsfähiger UKW-Stereo-Tuner mit hervorragenden Fernempfangseigenschaften · Abstimmbereich 88...108 MHz · Stereo-Multiplex-Decoder mit Phasenregler und Stereo-Anzeigelampe · 4stufiger ZF-Verstärker · Betriebsfertige UKW-Vorstufe · Ausgezeichnete Eingangsempfindlichkeit · Hervorragender Frequenzgang bei Mono- und Stereoempfang · Verschwindend kleiner Klirrfaktor · Abmessungen nur 305 x 83 x 248 mm · Netzanschluß 110/220 V~ · Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz: DM 250.– (o. Gehäuse) **betriebsfertig:** auf Anfrage

Nußbaumfurniertes Holzgehäuse AE-25 für AJ-14 E und AA-14 E **DM 45.–**
Sandfarbenes Metallgehäuse AE-35 für AJ-14 E und AA-14 E **DM 20.–**

Transistor-Stereo-Verstärker AA-14 E

Bausatz nur DM 265.- o. Gehäuse

Spitzenreiter in seiner Klasse ist dieser technisch ausgereifte Volltransistor-Stereoverstärker mit einer Sinusleistung von 2 x 10 W und einer Spitzenleistung von 2 x 15 W · Frequenzgang 15 Hz...60 kHz ± 1 dB · Klirrfaktor unter 0,7 % bei Vollaussteuerung · IM-Verzerrungen unter 0,7 % · Eingänge für magnet. u. Kristall-TA sowie Tonbandgeräte · Ausgangsimpedanz 4...16 Ω · Eingebauter Schneidkennlinien-Entzerrer-Vorverstärker · 17 Transistoren · 6 Dioden · Netzanschluß 110/220 V~ · Abmessungen nur 305 x 83 x 248 mm · Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz: DM 265.– (o. Gehäuse) **betriebsfertig:** auf Anfrage

In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer bereits enthalten

Selbstverständlich führen wir auch andere HiFi-Stereo- und Mono-Geräte in verschiedenen Preislagen sowie eine reiche Auswahl passender Lautsprecherkombinationen von der kleinen Regalbox bis zum Studiomodell. Außerdem haben wir zwei hervorragende Stereo-Plattenspieler höchster Präzision eines weltbekannten Herstellers in unser Lieferprogramm aufgenommen.

Sämtliche Stereo-Geräte unseres Programms und vollständige Anlagen in mehreren Preisklassen finden Sie im neuen HEATHKIT-Katalog 1968, den wir Ihnen kostenlos und unverbindlich zuschicken.

HEATHKIT-Stereo-Anlagen

HEATHKIT

technisch vollendet

leicht zu bauen

natürlich in HiFi-Qualität

HIFI

Das neue Ampex-Gerät AG-20 ist führend in transportablen Studio-Tonbandgeräten

Tonstudio in 4000 m Höhe.

Das AMPEX Gerät AG-20 ist ein transportables Tonbandgerät, welches echte Studio-Qualität besitzt.

Es ist für Heimaufzeichnung, anspruchsvolle Laborversuche oder Aufzeichnung der Stimme von Fallschirmspringern bei einer Fallgeschwindigkeit von 200 km/h geeignet. Verbinden Sie das Gerät AG-20 mit einem Studio-Tonbandsystem, so können Sie ohne Bandschnitt direkt senden.

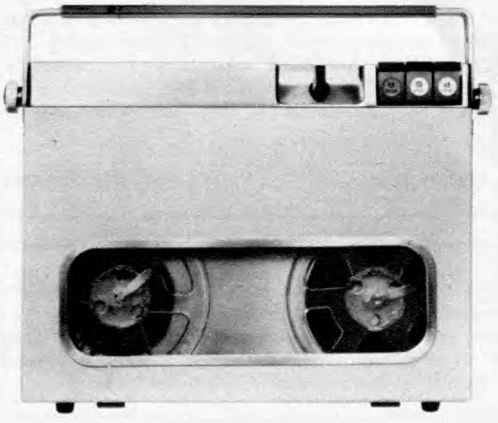
Anwendungsmöglichkeiten sind unbegrenzt.

Das kompakte Gerät (nur 5, 5 Kg Gewicht) ist außerordentlich robust und bietet eine ausgezeichnete Wiedergabequalität, sehr einfache Bedienung, justierbare Köpfe, Si-Transistoren und Tantalkondensatoren. Der weltbekannte Name von AMPEX steht auf der Vorderseite des Gerätes.

Das Gerät AG-20 bietet alle die Eigenschaften (und noch mehr), die Sie von einem transportablen Studio-Gerät erwarten. Für weniger Geld!

AMPEX **AG-20**

Technische Daten:
Maße: 317 x 235 x 83 mm. **Gewicht:** 5,5 Kg.
Frequenzgang: (bei Aufnahmepegel von – 10 db).
38 cm/s : 50 – 16000 Hz (± 1.5 db)
19 cm/s : 50 – 12000 Hz (± 1.5 db)
9,5 cm/s : 50 – 9000 Hz (± 2.0 db)
4,75 cm/s : 50 – 7000 Hz (± 3.0 db)
Fremdspannungsabstand:
38 und 19 cm/s Vollspur 60 db. 38 und 19 cm/s Halbspur 55 db. 9,5 cm/s Vollspur 55 db. 9,5 cm/s Halbspur 50 db. 4,75 cm/s Vollspur 50 db. 4,75 cm/s Halbspur 45 db.
Tonhöhenschwankungen: 38 und 19 cm/s 0,15%
9,5 cm/s 0,2%. 4,75 cm/s 0,4%.
Gleichlaufstabilität: ± 0,25%



AMPEX Verkaufs- und Kundendienstbüros finden Sie an strategischen Stellen in Europa und dem Nahen Osten. Für Information wenden Sie sich bitte an: AMPEX EUROPA GMBH, 6 Frankfurt (Main), Elbestraße 1, Deutschland, Telefon 25 20 01–5; AMPEX Great Britain Ltd., Acre Road, Reading Berkshire, England, Telefon Reading 8 44 11; AMPEX S.A., Via Berna 2, Lugano, Schweiz, Telefon 0 91/3 81 12; AMPEX, 14, Avenue Pierre Grenier, 92 Boulogne, Frankreich, Telefon 4 08 46 51

Mit Erfolg geärgert

hat sich ein Fernsehgeräte-Service-Praktiker. Ihn störte das ermüdende Kopf-zur-Seite-Drehen bei der Fehlersuche mittels konventioneller Voltmeter. Das Ergebnis solch produktiven Unwillens ist ein schmucker Spannungstester mit einigen netten und vernünftigen Eigenschaften, die ihm gleichermaßen bei der Fehlersuche in Fernsehgeräten wie bei der Betreuung industrieller Steuerungsanlagen einen breiten Anwendungsbereich sichern.

STECKBRIEF:

Robustes federsteingelagertes 50-µA-Drehspulmeßwerk mit starker Dämpfung; von Müller & Weigert.

Spannungs-Meßbereiche: 0, 5, 25, 50, 250, 500 V für Wechsel- und Gleichspannung; zusätzlich mittels Vorwiderstands-Tastspitze 1000 V Gleichspannung.

Empfindlichkeit: bei Wechselspannung 4 kΩ/V
bei Gleichspannung 20 kΩ/V

Genauigkeit: ± 4 %

Überlastschutz: 200fach; bei Bedarf durch Taste abschaltbar.

Ohmmeter: 0 bis 500 kΩ
mit Eichpotentiometer auf Batteriezustand abstimmbar.

BESONDERE KENNZEICHEN:

Formschönes, handliches Gehäuse mit griffgünstiger Anordnung der angenehm rastenden Schiebeschalter:

Polwender, Meßbereichwähler, Lampenschalter. Die Skala liegt beim Messen immer im Blickfeld.

Die in der Gehäusespitze angebrachte Suchlampe bietet eine oft willkommene Arbeitshilfe.

Labudda

Winfried Labudda
Gesellschaft für elektronische Bauelemente mbH

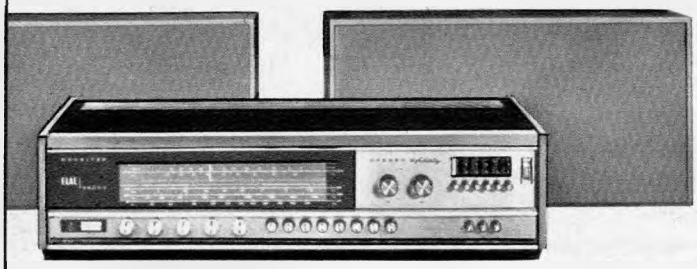
5650 Solingen (Germany), Wupperstraße 84
Postfach/Postbox 100 408

Telex 8 514 727
Telefon (0 21 22) 2 61 66/67/68

ELAC präsentiert: ♣

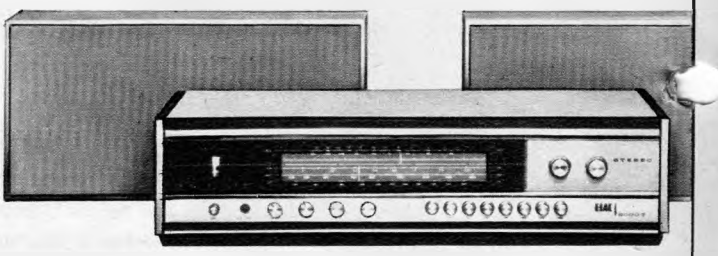
Ihre neuen Verkaufsschlager - Heimstudio-Anlagen und Hi-Fi-Stereo-Laufwerke

Gleich nach der Einführung bewies sich die Richtigkeit ihrer Konzeption - der ELAC Konzeption: anspruchsvoll in jedem Detail, kompromißlos in der Erfüllung höchster Qualitätsansprüche. Der überzeugende Beweis: eine steil ansteigende Umsatzkurve.
Ihre Kunden sind anspruchsvoller geworden. In jedem Verkaufsgespräch merken Sie es täglich. Die Zeit der „lockeren D-Mark" scheint vorbei. Ihre Kunden verlangen höchste Qualität. Erfüllen Sie die Wünsche Ihrer anspruchsvollsten Kunden - Sie können es: mit ELAC.



Heim-Studio-Anlage ELAC 3200

Eine Heim-Studio-Anlage, die Hi-Fi-Qualität im besten Sinne des Wortes garantiert und durch ihre hervorragenden akustischen Eigenschaften auch den anspruchvollsten Hörer begeistert. Zu dieser erstklassigen Hi-Fi-Stereo-Anlage gehören der voll-transistorisierte Receiver (2 x 35 Watt Hi-Fi-Stereo-Verstärker mit eingebautem UKW-Stereo-Tuner mit zusätzlichen KW-, MW-, LW-Bereichen) und zwei besonders flache Lautsprecher-boxen, die ein einzigartig ausgeglichenes und transparentes Klangbild vermitteln.



Heim-Studio-Anlage ELAC 2000

In komfortabler, formschöner Ausführung und mit ausgezeichneten technischen und akustischen Daten präsentiert sich diese Heim-Studio-Anlage. UKW-Stereo-Tuner mit zusätzlichen KW,- MW,- LW-Bereichen und Hi-Fi-Stereo-Verstärker (2 x 16 Watt) sind als volltransistorisierter Receiver in einem modernen, raum-sparenden Flachgehäuse vereint. Vervollständigt wird diese Anlage durch zwei Lautsprecherboxen mit besonders flachen Gehäusen, deren Belastbarkeit auf die Ausgangsleistung des Receivers abgestimmt ist.

MIRACORD 50 H

Ein Hi-Fi-Stereo-Laufwerk der internationalen Spitzenklasse - für Kenner meisterlicher Musik, die nach höchster Tontreue, nach wirklicher High-Fidelity suchen. Ein Hi-Fi-Laufwerk mit vielseitigem Bedienungskomfort und attraktiven - für den heutigen Stand der High-Fidelity richtungweisenden - Merkmalen. Der international bekannte Formgestalter Hernandez gab diesem Hi-Fi-Laufwerk die klaren Konturen, die den harmonischen und funktionsbetonten Aufbau besonders deutlich machen.

MIRACORD 630

Ein Hi-Fi-Stereo-Laufwerk von hoher technischer und akustischer Perfektion, das die idealen Abmessungen eines kompakten Plattenspielers und den Bedienungskomfort großer Hi-Fi-Geräte in sich vereinigt. Die besonderen Kennzeichen wie allseitig ausbalancierter Präzisionstonarm mit hochwertigem Hi-Fi-Stereo-Magnet-Tonabnehmer, Tracking-Kontrolle, Antiskating-Einrichtung, Wechselautomatik, Drucktastensteuerung und Tonarmlift dürften in dieser Geräteklasse wohl einmalig sein.

ELAC

♣ Auf der Hannover Messe
vom 27. 4. bis 5. 5. 1968
in Halle 11, Stand 50.

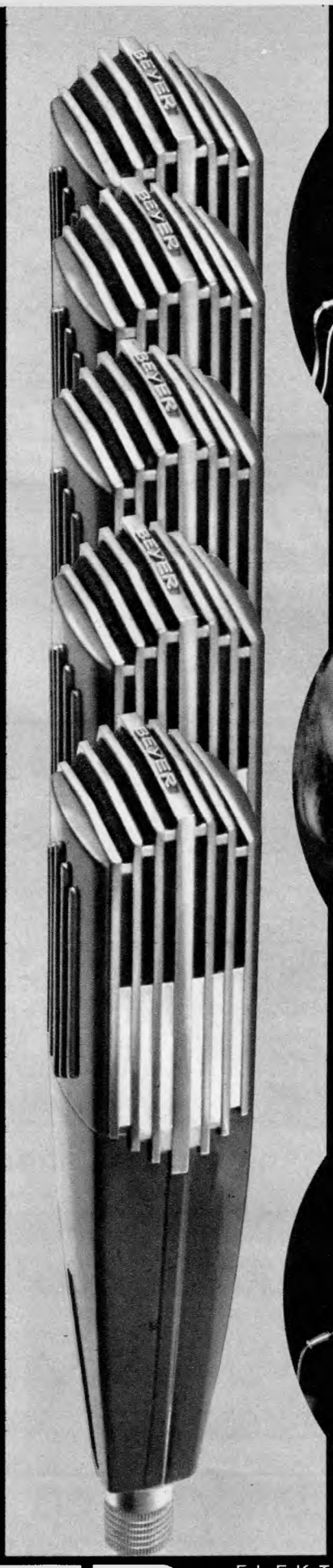
ELECTROACUSTIC GMBH · 2300 KIEL · Westring 425-429

BEYER

Warum sind nebenstehende Fotos eine Dokumentation?

Weil internationale Spitzenstars sich mit ihrem künstlerischen Können des **BEYER**-Spitzenmikrofons **SOUNDSTAR X 1** bedienen!

Die Devise heißt:
Erfolgreich sein -
Erfolgreich bleiben
mit **BEYER SOUNDSTAR X 1**



GERMANY
Hi Fi
DIN 45500

SOUNDSTAR X 1 N	DM 125,— + MWST.
SOUNDSTAR X 1 N(T)	DM 130,— + MWST.
SOUNDSTAR X 1 HLM	DM 145,— + MWST.

BEYER

ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
71 HEILBRONN/NECKAR · THERESIENSTRASSE 8
POSTFACH 170 · TEL. (07131) 82348 · FS. 7-28771

Besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe - Halle 11 - Stand 65

fuba

erwartet Sie im neuen Stand

Halle 10/11 (oberer Durchgang) Stand 2200

Wir haben mehr Platz zur Ausstellung unseres Lieferprogrammes – und mehr Kabinen um uns in Ruhe unseren Besuchern zu widmen. Versäumen Sie nicht den fuba-Stand zu besuchen. Sie werden viel Interessantes zu sehen bekommen.

HANS KOLBE & CO

fuba ANTENNEN

EXATOR ERZEUGNISSE

HALLE 10/11
oberer Durchgang
STAND 2200
ehem. BOSCH
Tel.....3850

HANS KOLBE & CO

fuba elektronik

fuba GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

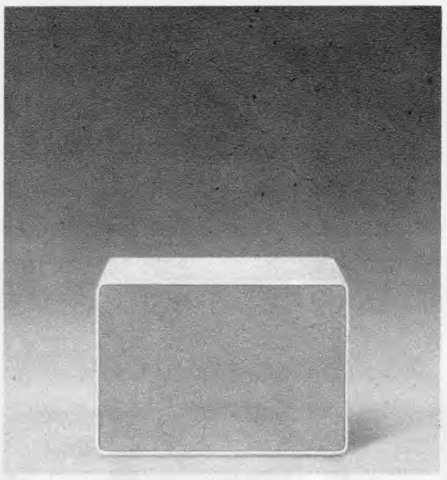
HALLE 11A
STAND 211
Tel.:..3854

BRAUN

Neue Geräte erweitern das große Braun High Fidelity Programm

Als Nachfolger des bekannten PCS 5 ist der neue Plattenspieler PS 500 passender Baustein für Spitzenanlagen wie studio 500. Völlig neu gelöst wurde das Problem, den Plattenspieler unempfindlich gegen Erschütterungen zu machen: Chassis-Schwingungen werden beim PS 500 ölhydraulisch gedämpft. Das Gerät kann so selbst stärkere Stöße absorbieren, ohne daß die Abtastnadel aus der Rille springt. Der Tonarm wird durch verstellbare Zusatzgewichte nach allen Richtungen exakt ausbalanciert; auch ein einstellbarer Skating-Ausgleich ist vorhanden. Der Tonarm setzt hydraulisch gedämpft auf; für rillengenaues Anspielen an beliebiger Stelle kann er stattdessen auch mit einem Handhebel gesenkt werden. Auch die automatische Endabschaltung läßt sich wahlweise außer Funktion setzen. Ein eingebautes Stroboskop gestattet die genaue Kontrolle der Drehzahl, die mit einer Feinregelung variierbar ist. Der PS 500 ist serienmäßig mit einem Shure «High Trackability» System ausgerüstet. Der PS 500 kostet 750.- DM.

Das Tonbandgerät TG 550 entspricht in seinen Abmessungen (Gehäusetiefe) den Braun «studio» Bausteinen. In Konstruktion und Leistung baut es auf der Technik des TG 502-4 auf, und hat zusätzlich Anschluß für Fernsteuerung sämtlicher Bedienungsfunktionen.

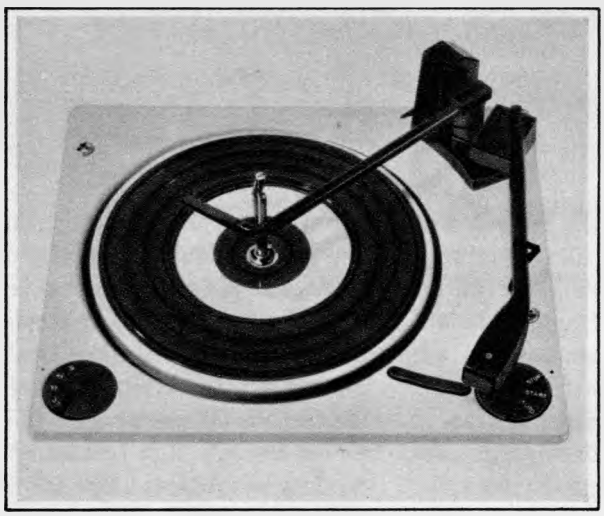


Eine kleine und preisgünstige HiFi Lautsprechereinheit von außerordentlicher Klangqualität ist die neue L 400. Der eingebaute Hochtonlautsprecher hat eine Kalottenmembran mit breiter Abstrahlcharakteristik. L 400 kostet 238.- DM.

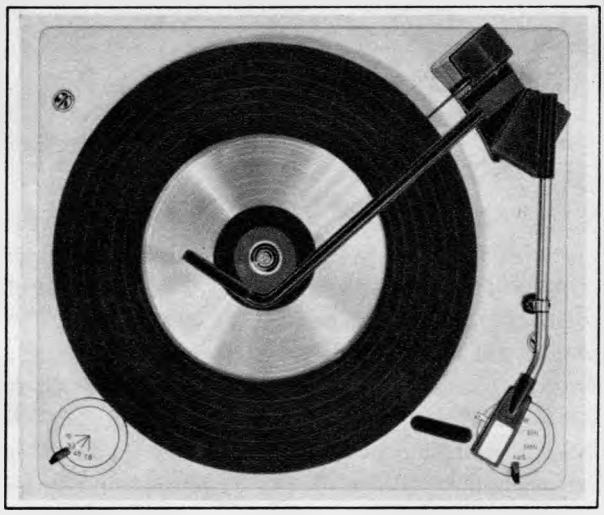
Als Nachfolger der bekannten L 900 präsentiert sich L 910 mit noch höherer Belastbarkeit (60 Watt) und einer von allen Verfärbungen freien, uneingeschränkten Wiedergabe des gesamten Tonbereichs (20 . . . 25000 Hz).

Kaum mehr als eine halbe Million in Deutschland aber immerhin

UA 25



UA 15 SS



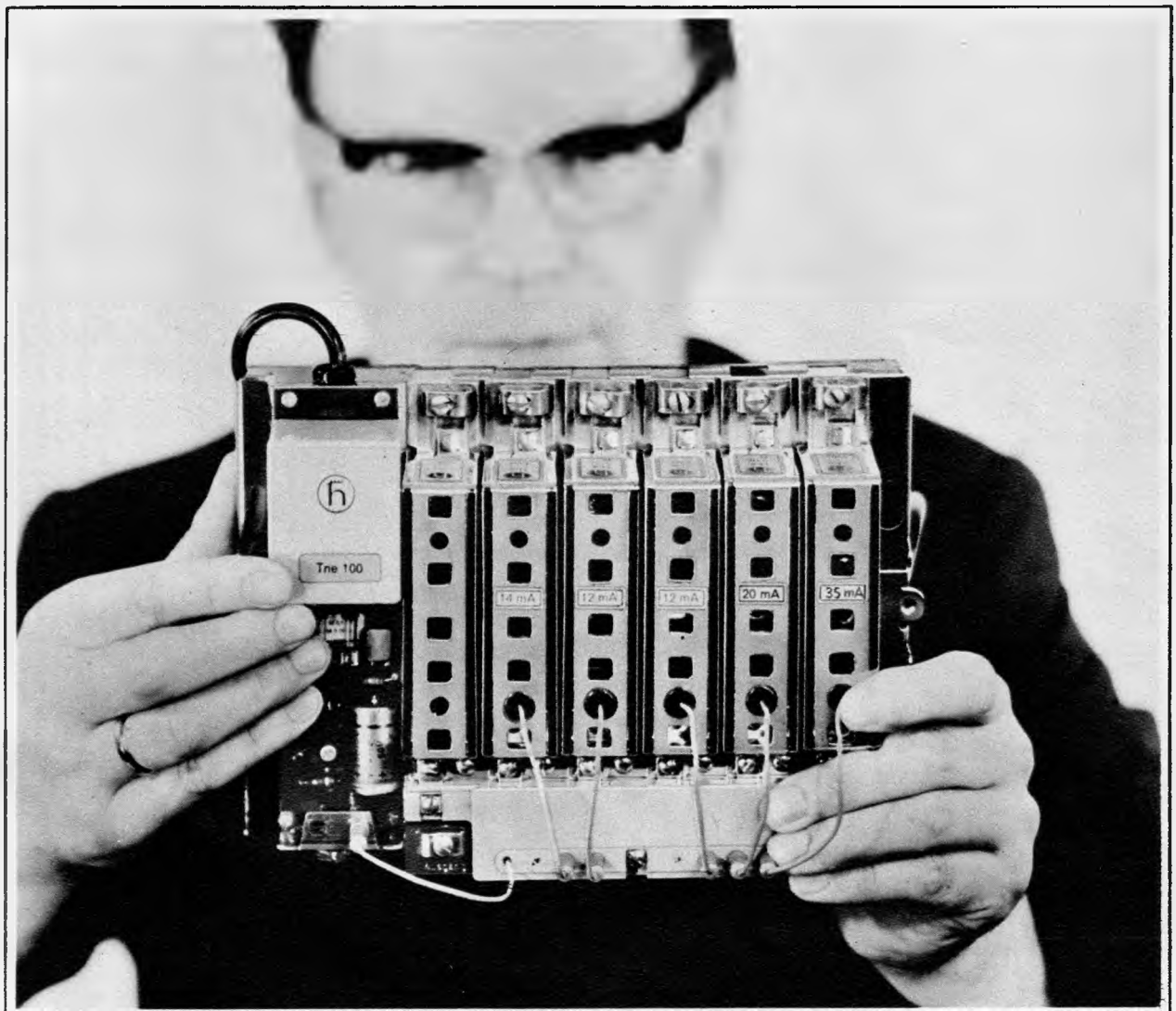
Wer macht uns das schon nach? Es gibt nur einen größten Hersteller von Plattenwechsler-Chassis auf der ganzen Welt, und das sind wir. 500000 BSR-Geräte spielen zur Zeit bei uns. Morgen sind es mehr und übermorgen noch mehr. Weil wir in Laatzen bei Hannover ein neues Werk gebaut haben. Auf einer Fläche von 26000 qm. Über 30 Kundendienst-Werkstätten in der Bundesrepublik führen Reparaturen aus und beliefern den Einzelhändler mit Ersatzteilen. In mehr als 70 Ländern schätzen führende Unternehmen die hochqualifizierten BSR-Geräte. Aber technische Perfektion allein genügt uns nicht. Wir legen großen Wert auf ein zeitgemäßes, funktionelles Styling. Deshalb sind BSR-Geräte auch auf internationalen Ausstellungen ausgezeichnet worden. — BSR: jetzt „Made in Germany".

BSR

BSR (GERMANY) GMBH
3011 Laatzen/Hannover
Karlsruher Straße 14

Hannover-Messe 1968, Halle 11, Stand 68

Weil Spezialisten mehr leisten, haben wir diesen Hirschmann-Transistor-verstärker-Baukasten zum Spezialisten gemacht. Für kleine und mittlere Gemeinschafts-Antennenanlagen.



Dieser Spezialist leistet Erstaunliches bei sehr geringen Ansprüchen: Ein Gehäuse mit Netzgerät nimmt bis zu sechs Verstärker- oder Bereichspaßeinsätze auf. Durch Sammelleitung keine Antennenweichen mehr. Sehr einfache und schnelle Montage. Zuführung des Stroms für die Verstärkereinsätze durch Einzelstecker. Jeder Verstärkereinsatz dadurch einzeln abschaltbar. Somit Fehlersuche sehr erleichtert. - Durch Transistoren fast unbegrenzte Lebensdauer, kleine Rauschzahl, wenig Stromverbrauch und geringer Platzbedarf. - Durch neuartige gedruckte Schichtkreise in den UHF-Verstärkereinsätzen hohe Verstärkung, hohe Ausgangsspannung, hohe Betriebssicherheit und günstiger Preis.

Richard Hirschmann
Radiotechnisches Werk 73 Esslingen/N.

Transistor-Verstärker-Baukasten TBK 6 mit Abdeckhaube aus schlagfestem Kunststoff.

Hirschmann

Wir stellen aus in Hannover: Halle 11 Stand 20, Messehaus 12 Stand 2, Halle 15 Stand 505

III. 68. 15

Messen ein Vergnügen

mit dem Vielfachinstrument

Neu

METRAVO

dank der sinnfälligen Schaltung als **Vierpol**

In den Leitungszug zwischen Spannungsquelle und Verbraucher wird das METRAVO mit seinen zwei Eingangs- und zwei Ausgangsklemmen (Vierpol) einfach eingeschaltet.

Durch Drehen des Meßbereichumschalters können dann unmittelbar nacheinander Strom und Spannung (und damit die Leistung) gemessen werden.

Zwei Ausführungen stehen zur Verfügung:

METRAVO 2 für den Elektroniker
27 Meßbereiche, Ri = 10 000 Ω/V

METRAVO 3 für den Elektriker
22 Meßbereiche, Ri = 1666 Ω/V

Weitere Vorzüge sind:

- Gemeinsame, linear geteilte A, V-Skala für alle Gleich- und Wechselstrombereiche
- Einfacher Anschluß bei kombinierter Strom-Spannungsmessung
- Umpoler für Gleichstrom
- Eingebauter Stromwandler
- Geringer Eigenverbrauch
- Durchgangsprüfung mit optischer Anzeige
- Skalenbeleuchtung
- Zerstörungsschutz durch Schmelzsicherung

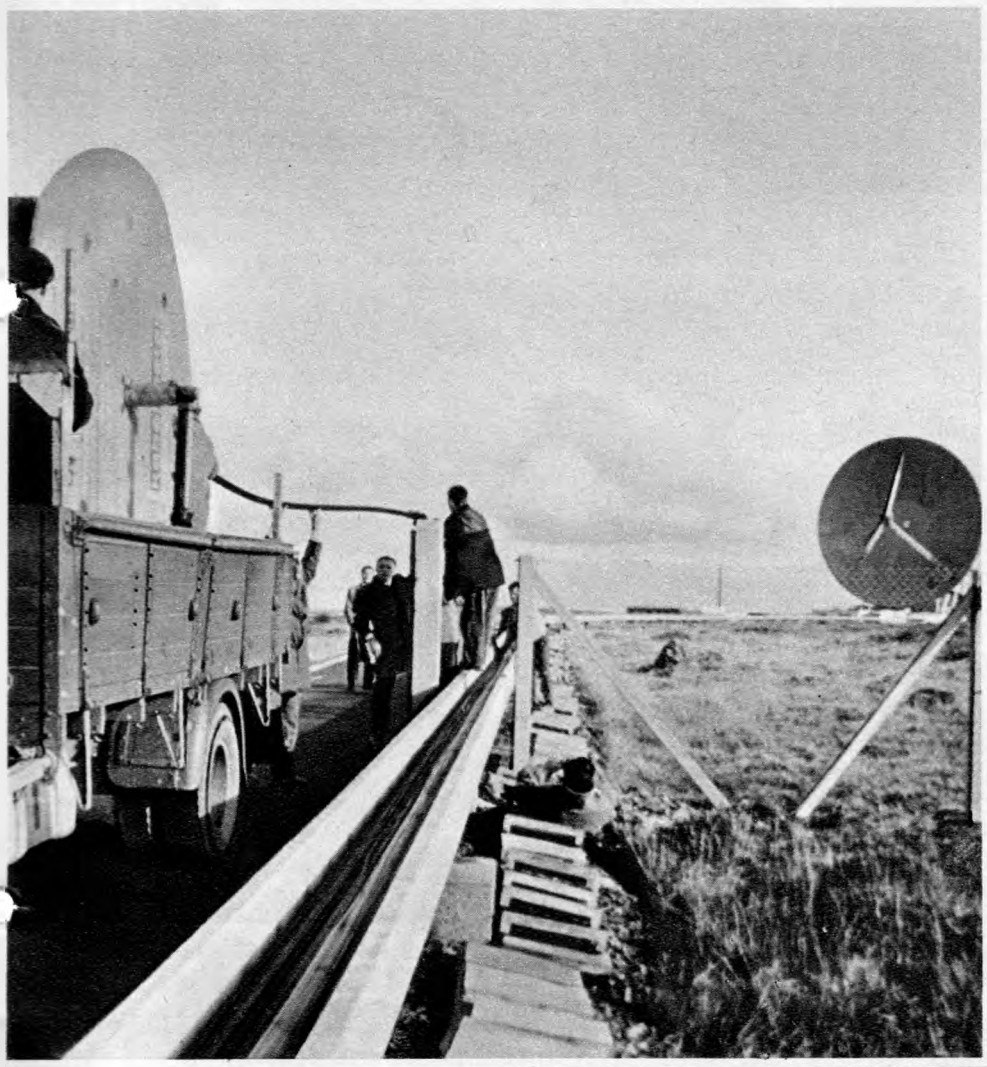
Original-Größe

RUF:
0911/51051
FS:
06-22924

METRAWATT AG · NÜRNBERG · Schoppershofstraße 50-54

kabelmetal
HACKETHAL OKD Elmore's NEUMEYER

Flexwell-Hohlleiter, ein Bauelement der Richtfunktechnik



34

Ausgehend von unserer Wellmanteltechnik (Wellmantel-Kabel, Flexwell-HF-Kabel, Cellflex/Comflex-Kabel), wurden von 'kabelmetal' (vormals Hackethal) und AEG-Telefunken die elliptischen Flexwell-Hohlleiter entwickelt und damit neue Maßstäbe für die Hochfrequenzübertragung geschaffen. Die Flexwell-Hohlleiter verbinden die mechanischen Vorzüge unserer Flexwell-HF-Kabel mit den elektrischen Eigenschaften hochwertiger Rechteckhohlleiter.

Wir fertigen 12 Typen für den Frequenzbereich 1,7—12,4 GHz. Die Verlegung erfolgt ohne aufwendige Vorplanung unmittelbar von der Trommel.

Unser umfangreiches Zubehörprogramm und erfahrene Montagekräfte ermöglichen uns die Planung und Durchführung von Hohlleiter-Installationen und auf Wunsch auch die Montage kompletter Antennen-Systeme.

Sie finden uns auf der Hannover-Messe in Halle 10, Stand 351/450.

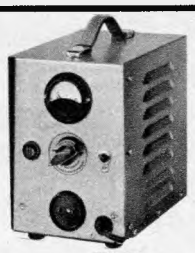
Kabel- und Metallwerke
Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft
Fachbereich 3 Nachrichten-Erzeugnisse
3000 Hannover, Postfach 260
Telefon 63 00 21, Telex 922 711

KSL
Transformatoren

FARBFERNSEH-SERVICE

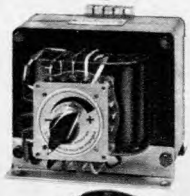
Wir liefern für Sie aus unserem Spezialprogramm:

Regeltrenntransformator
in Stahlblechgehäuse, mit Voltmeter, Steckdose, 2 m Netzkabel und Netzschalter.
Schutzisoliert nach VDE 0100 und 0550 ⚇ ⧈
Spannung bei 50 Hz: prim. 220 V; sek. 170–250 V in 15 Stufen ohne Unterbrechung.
Innenwiderstand: prim. R_k ca. 1,4 Ω; sek. R_k bei 170 V 1,05 Ω, bei 250 V 1,45 Ω
Gewicht: 15,5 kg; Maße: 165 x 235 x 260 mm



RG 7
Leistung 750 VA
netto DM 177.–
(Mengenrabatt)

Regeltrenntransformator
zum Einbau mit Stufenschalter, Kometschild und Zeigerknopf, Klemmleiste, nach VDE 0550 ⚇
Spannung bei 50 Hz: prim. 220 V; sek. 170–250 V in 15 Stufen ohne Unterbrechung.
Innenwiderstand: prim. R_k ca. 1,4 Ω; sek. R_k bei 170 V 1,05 Ω, bei 250 V 1,45 Ω
Gewicht: 11 kg; Maße: 135 x 135 x 240 mm



RG 7 E
Leistung 750 VA
netto DM 122.–
(Mengenrabatt)

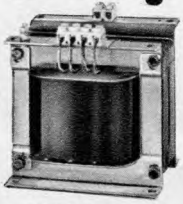
Entmagnetisierungsspule
in Harz vergossen, mit Drucktaster für Kurzzeitbetrieb und 7 m Netzkabel.
Vollschutzisoliert nach VDE 0100 und 0550 ⧈
Netzspannung: 220 V; Stromaufnahme ca. 2 A
Induktivität ca. 333 mH; Durchflutung ca. 1450 AW
Gewicht: ca. 1,5 kg; Maße: 330/282 ⌀ x 25 mm Höhe

F 25
netto DM 43.–
(Mengenrabatt)

Trenntransformator
in Stahlblechgehäuse, mit 2 m Netzkabel und Steckdose.
Schutzisoliert nach VDE 0100 und 0550 ⚇ ⧈
Spannung bei 50 Hz: prim. 220 V ± 5%; sek. 220 V
Innenwiderstand: prim. R_k ca. 1,6 Ω; sek. R_k ca. 1,3 Ω
Gewicht: 12 kg; Maße: 185 x 162 x 185 mm

CT 750 F
Leistung 750 VA
netto DM 113.–
(Mengenrabatt)

Trenntransformator
zum Einbau, mit Klemmleisten, nach VDE 0550 ⚇
Spannung bei 50 Hz: prim. 220 V ± 5%; sek. 220 V
Innenwiderstand: prim. R_k ca. 1,6 Ω; sek. R_k ca. 1,3 Ω
Gewicht: 10 kg; Maße: 150 x 148 x 159 mm



IC 750 F
Leistung 750 VA
netto DM 87.–
(Mengenrabatt)

Regeltransformator (Sparwicklung)
in Stahlblechgehäuse, mit Voltmeter, Steckdose, 2 m Netzkabel, nach VDE 0550
Spannungen bei 50 Hz: RS 7 prim. 175–240 V; sek. 220 V
RS 7 b prim. 195–260 V; sek. 220 V, ohne Unterbrechung
Gewicht: 5,3 kg; Maße: 170 x 125 x 145 mm

RS 7
Leistung 700 VA
netto DM 93.–
(Mengenrabatt)
+ Mehrwertsteuer

Aus unserem Programm für

REISE, CAMPING, WOCHENEND

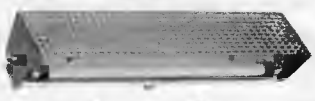
La lampe

Verwandelbare
Elektroniklampe ges. gesch.
Als Handlampe für den Autofahrer oder Bootsbesitzer. Mit Blendschutz. 6 m Anschlußkabel mit Universalstecker für Autosteckdose und Zigarettenanzünder. Gegen falsche Polung geschützt. Leuchtstoffröhre 8 W.

Standard 12 und **International** sind in einer Minute zu verwandeln in eine Stehlampe und in eine Hängelampe.

in Modell variabel

Elektronik-Wandlampe
Metallampe mit beweglicher Blende auch mit Plastikschirm lieferbar.



Elektronik-Korblampe
Hängelampe für Wochenend-, Jagdhäuser usw.

Unsere preiswerte Neuheit

		Bruttopr. (MwSt. im Preis enth.)
Modell Standard 12	nur 12 V ⎓	**DM 55.–**
Modell International (wassergeschützt und bruchsicher)	6 V oder 12 V ⎓	**DM 79.–**
	24 V ⎓	**DM 89.–**
	220 V ~	**DM 48.–**

Laut ADAC-Test:
35 W hell — aber nur 8 W Verbrauch!

Modell	**stationär 1 x 8**	6 V oder 12 V ⎓	**DM 79.–**
		24 V ⎓	**DM 89.–**
	stationär 2 x 8	12 V ⎓	**DM 89.–**
		24 V ⎓	**DM 99.–**
Modell	**Korb 1 x 8**	6 V oder 12 V ⎓	**DM 108.–**
		24 V ⎓	**DM 118.–**
	Korb 2 x 8	12 V ⎓	**DM 118.–**
		24 V ⎓	**DM 128.–**

K. F. Schwarz **Transformatorenfabrik, 67 Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 23–25, Telefon (0621) 57573/573246, FS 464862 KSL Lud**

SONY®

Qualitätsmarke mit Weltgeltung

SONY Videocorder - ein neues, interessantes Geschäft für Sie!

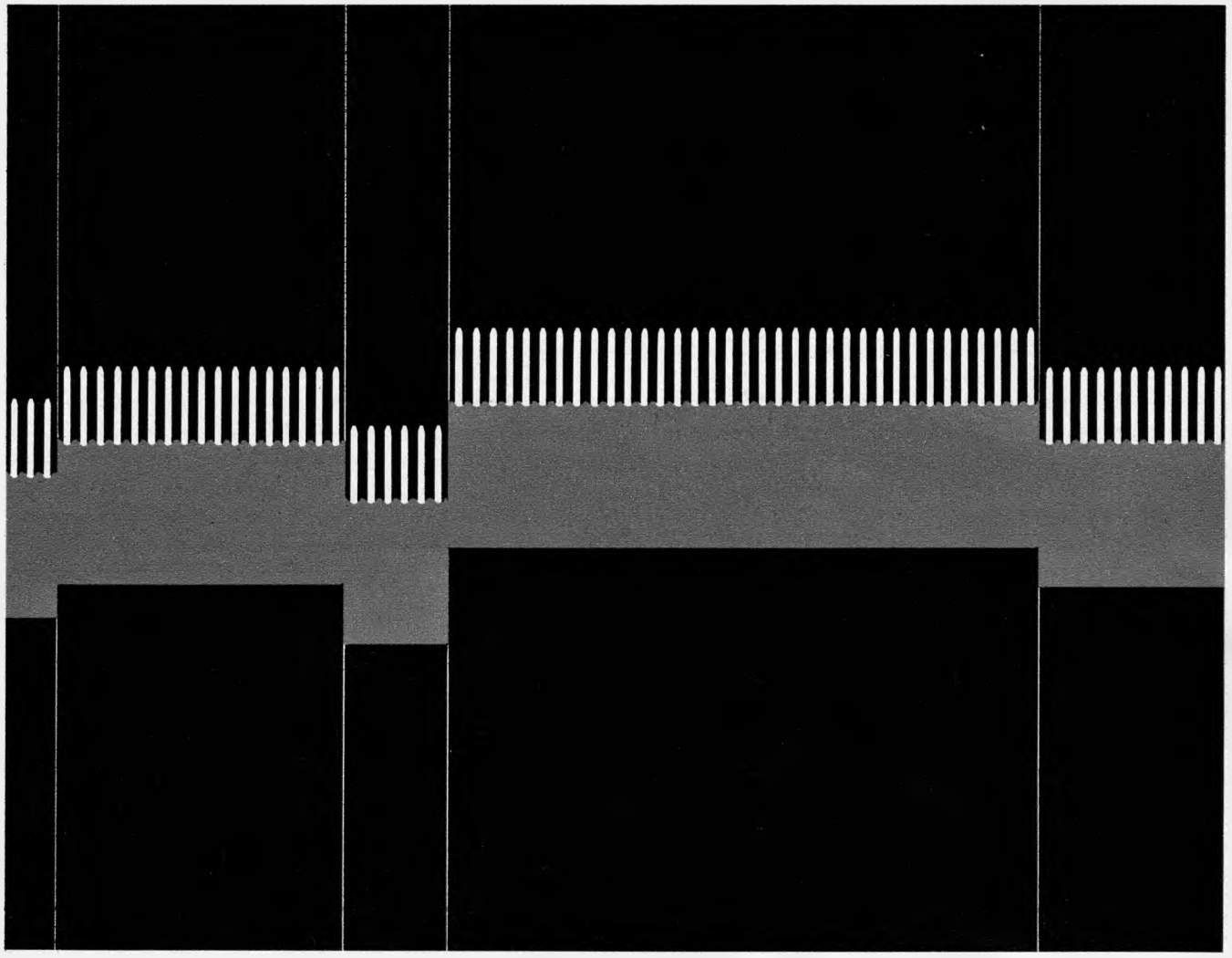
Der SONY Videocorder ist eine tragbare volltransistorisierte Anlage für Fernsehaufzeichnung, -Speicherung und -Wiedergabe. Technisch perfekt - wie jedes Gerät mit der Qualitätsmarke SONY - und einmalig günstig im Preis.
Die komplette Anlage besteht aus dem Videocorder zur Aufzeichnung von Bild und Ton, der Video-Kamera mit Stativ für die Bildaufnahme, dem Mikrofon und dem Monitor zum Empfang aufzunehmender Fernsehsendungen und zur Wiedergabe und Kontrolle der Aufnahmen.

Die Anwendungsmöglichkeiten der SONY Videocorder-Anlage sind praktisch unbegrenzt. Hier nur einige Beispiele: Produktionskontrolle in der Industrie, Aufzeichnung wissenschaftlicher Untersuchungen, optisch-akustische Darstellung von Unterrichtsstoffen, Verkaufsförderung im Vertrieb, Selbstkontrolle für Künstler und Sportler, Speicherung von Fernsehsendungen für den kommerziellen und privaten Bereich usw. usw. Sie sollten gründlich über die SONY Videocorder-Anlage informiert sein. Schreiben Sie uns. Die Informationen liegen für Sie bereit.

ELAC

Auf der Hannover Messe Halle 11 B, Stand 26.
Hier können Sie die Funktion der Videocorder-Anlage kritisch prüfen. Und alles, was Ihnen SONY bietet für einen schnellen, profitablen Umsatz.

ELECTROACUSTIC GMBH · 2300 KIEL · Westring 425-429



VARISTRIP - die Federleiste nach Maß

Mit VARISTRIP machen Sie gedruckte Schaltungen steckbar. Schnell, sicher, platzsparend. Und »nach Maß«. Weil VARISTRIP-Federleisten in jeder beliebigen Länge geliefert werden. Bis max. 100 Kontaktkammern. Für ein- und zweireihige Kontaktanordnung, Raster 2,54 mm. Oder wahlweise mit Kontakten bestückt. Mit Kontakten für Löt- und Drahtwickeltechnik. Nennstrom je Kontakt 5 A. VARISTRIP erlaubt mehr als 1200 Variationen von Leistenlänge, Polzahl, Kontakt- und Befestigungsart. Und alles das zu einem vernünftigen Preis. Fragen Sie danach. Fragen Sie nach VARISTRIP. CANNON ELECTRIC GMBH, 7056 Beutelsbach, Landstraße, Telefon (0 71 51) 60 56 - Telex 72 31 95.

ITT CANNON

2020

Ein Spitzengerät der HiFi-Klasse

Zur Messe Hannover stellen wir erstmals vor: PE 2020 das Spitzenprodukt der HiFi-Klasse aus dem Hause Perpetuum-Ebner

PE

Ein HiFi-Plattenspieler mit Wechselautomatik der internationalen Spitzenklasse, der die Maßstäbe von gestern vergessen läßt.

Perpetuum-Ebner
7742 St. Georgen/Schwarzwald
Hannover Halle 11 · Stand 13

Fordern Sie Sonderprospekt A an

Technisch erprobt für exaktes Arbeiten

9 R-59 DE

Modell 9 R-59 DE

8-Röhren-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter und Produktdetektor für klaren SSB-Empfang

- Durchgehender Bereich von 550 kHz bis 30 MHz und geeichte Skalen über den gesamten Bereich
- Das Gerät besitzt auf den Amateurbändern Eichmarken, die sich auf der Spreizskala wiederholen und hier kann der Frequenzbereich dann direkt abgelesen werden
- Ein mechanisches Filter bewirkt erstklassige Trennschärfe
- Eine HF-Stufe sorgt für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe
- Frequenzbereiche: 550 kHz bis 30 MHz (4 Bänder)
- Empfindlichkeit: 2 µV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 10 MHz
- Trennschärfe: ± 5 kHz bei –60 dB, ± 1,3 bei –6 dB, mechanisches Filter eingeschaltet
- Sprechleistung: 1,5 Watt
- Maße: etwa 37,5 cm x 17,5 cm x 25 cm

Sämtliche technische Daten fordern Sie bitte bei Ihrem Fachhändler an.

JR-500 SE

TR-2 E

Modell JR-500 SE

Vollständig bequarzter SSB-Doppel-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter

- Bequarzt für den Empfang von Eichwellensendungen. Auch das 10-m-Amateurband ist bequarzt.
- Ein vollwertiger SSB-Empfänger
- Überragende Stabilität durch bequarzten ersten Oszillator und einen zweiten Überlagerer
- Frequenzbereiche: 3,5 MHz bis 29,7 MHz (7 Bänder)
- Hohe Empfindlichkeit: besser als 1,5 µV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 14 MHz
- Hohe Trennschärfe: ± 2 kHz bei –6 dB, ± 6 kHz bei –60 dB

Modell TR-2 E

2-Meter-Sende-Empfänger mit Netzteil und VFO

- Das Gerät enthält einen Netzteil für 117/220 V Wechselstrom und 12-V-Batterieanschluß, weshalb es auch für Mobilbetrieb geeignet ist
- Frequenzbereich: 144–148 MHz AM
- Hohe Empfindlichkeit: 1 µV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 145,5 MHz
- Empfänger: Dreifach-Super mit Nuvistor-Eingang und Störbegrenzer. NF: Ausgangsleistung etwa 1,5 W
- Sendeleistung: etwa 10 Watt

TRIO

hergestellt von TRIO Corporation, Tokyo, Japan

Import und Vertrieb für

TRIO-COMMUNICATIONS-Geräte, MULTITECHNIK GmbH

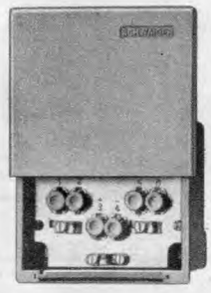
424 Emmerich/Rhein, Grenzweg 11

Wählen Sie Qualität ... wählen Sie SCHWAIGER

UHF-Verstärker 5571 N

Frequenzbereich:	470 . . . 860 MHz
Verstärkung:	ca. 26 db
Rauschzahl:	ca. 5 kTo
Ein- u. Ausgang:	240 Ohm
Transistoren:	2xAF 239
Stromverbrauch:	ca. 1 W
Abmessungen:	180x120x60 mm

Mit eigenem, eingebauten Netzteil, Linearskala, Schukosteckdose, Antennenbuchse, Schuckostecker. Durch Drehknopf bequem und scharf einstellbar auf alle UHF-Kanäle (2. und 3. Programm). Einfache Anbringung an jedem FS-Gerät durch bloßes Umstecken der Netz- und Antennenstecker und spezielle Aufhängevorrichtung. Erhebliche Verbesserung der Bildqualität besonders bei älteren Geräten.



	UHF-Antennen-Verstärker 5575	VHF-Antennen-Verstärker 5574
Frequenzbereich:	470 . . . 860 MHz (Kanäle 21—70)	48 . . . 68 MHz oder 175 . . . 223 MHz (Kanäle 2—12)
Verstärkung:	ca. 24 db	ca. 18 db
Rauschzahl:	ca. 5 kTo	ca. 3 kTo
Ein- u. Ausgang:	wahlweise 240 oder 60 Ohm	wahlweise 240 oder 60 Ohm
Transistoren:	2 x AF 239	AF 106
Betriebsspannung:	16 V/8 mA aus Netzgerät 5576	16 V/3 mA aus Netzgerät 5576

für Unterdach- oder Mastmontage (verwendbar für alle Antennen-Ausführungen), eingestellt auf einen Kanal im Bereich I, III, IV oder V.

Speisung von 1-3 Verstärkern durch stabilisiertes 16 V-Netzgerät 5576 (direkt oder über Antennenniederführung).

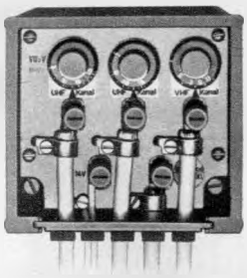
UHF-Verstärker 5573 „TRIOMAT"

Technische Daten und Aufbau wie beim UHF-Verstärker 5571, jedoch **zusätzlich mit Umschaltautomatik für 3 UHF-Programme.** Dadurch blitzschnelles Umschalten des Verstärkers vom 2. auf das 3. Programm und — falls erforderlich — auf ein weiteres UHF-Programm.

Verblüffend einfache Bedienung:

Knopf anziehen, Sender wählen und feineinstellen,
Knopf eindrücken — dann nur noch bequemes Umschalten auf das gewünschte UHF-Programm.

Das TRIOMAT-Abstimmgedächtnis sorgt für einwandfrei wiederkehrende Verstärkung der einmal vorgewählten Sender.



Kombinations-Antennen-Verstärker 6000 mit Transistoren für alle Fernsehprogramme und UKW für Einzel- und kleine Gemeinschaftsanlagen bis 6 Teilnehmer.

Verstärkung:	UHF 24 db VHF 20 db UKW 33 db
Rauschzahl:	UHF 4 kTo VHF 3,5 kTo UKW 3,5 kTo
Ein- u. Ausgang:	60 Ohm
Betriebsspannung: (aus Netzgerät 5576)	ca 14 V

Hinter jedem Knopf sitzt ein kompletter Verstärker, auf jeden beliebigen Kanal einstellbar. Gemeinsamer Ausgang für alle Kanäle und Fernspeisung über Antennenniederführung durch eingebaute Frequenz- und Gleichstromweiche. Zum Anschluß von Einzel- oder Breitbandantennen. Geeignet für Unterdach- oder Mastmontage. Schnelle Verkabelung durch Kompaktbauweise. Einfache Lagerhaltung durch ausgewogenes Typenprogramm.

UHF-Converter 5580 N

Frequenzbereich:	470 . . . 860 MHz (Kanäle 21—70)
Verstärkung:	ca. 20 db
Rauschzahl:	ca. 5 kTo
Ein- u. Ausgang:	240 Ohm symm.
Transistoren:	AF 239/AF 139
Stromverbrauch:	ca. 1 W
Abmessungen:	180x120x60 mm

Ausgestattet mit dem 100-tausendfach bewährten SCHWAIGER-UHF-Tuner, Antennenumschalter (gleichzeitig Ein- und Ausschalter) und übersichtlicher Linearskala. Eigenes Netzteil mit Trenntransformator und Sicherung, eingebaute Schukosteckdose zum Anschluß des FS-Gerätes. Empfang der Sendungen des 2. und 3. Programms, ohne Eingriff ins FS-Gerät durch einfaches Umstecken der Netz- und Antennenkabel und Umschalten des Kanalwählers auf Kanal 2, 3 oder 4 Band I (VHF).

Für jedes Gerät übersenden wir Ihnen auf Wunsch gerne ausführlichen Einzelprospekt. Auf alle Geräte 12 Monate Garantie. Lieferung frei Haus, einschließlich Einzelverpackung und Bedienungsanleitung.

SCHWAIGER **CHRISTIAN SCHWAIGER**
- Elektroteilefabrik GmbH. - 8506 Langenzenn - Ruf 0 90 31 / 411 - FS 06-22394

The sign of Quality

AIWA

AIWA CO., LTD. TOKYO JAPAN

Transistor-Radios

AR-610
6 Transistoren, Mittelwelle
1 x 006 P (9 Volt)

AR-666
6 Transistoren, Mittelwelle
2 x UM-3 (3 Volt)

AR-865
8 Transistoren, Mittelwelle
2 x UM-3 (3 Volt)

AR-614
6 Transistoren, MW/LW
2 x UM-3 (3 Volt)

AR-819 L
8 Transistoren, MW/LW/KW
2 x UM-1 (3 Volt)

AR-121
10 Transistoren, MW/UKW
4 x UM-3 (6 Volt)

AR-123 C
10 Trans., MW/KW/UKW
4 x UM-3 (6 Volt)

AR-127
10 Transistoren, MW/UKW
4 x UM-3 (6 Volt)

AR-126 EH
12 Trans., MW/KW/UKW
Batterie- und Netzbetrieb

AR-159 H
6-Wellen-Radio
MW/LW/UKW/MB/KW/KW
Batterie- und Netzbetrieb

Plattenspieler

P-177 H
Plattenspieler mit Mittelwelle-Radio
Batterie- und Netzbetrieb

P-179 H
Plattenspieler
Batterie- und Netzbetrieb

P-172 SLH
Plattenspieler mit Radio
MW/KW/LW
Batterie- und Netzbetrieb

P-181 H
Plattenspieler mit Radio
MW/UKW/LW/KW
Batterie- und Netzbetrieb

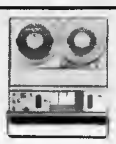
P-184 H
Stereo-Plattenspieler mit
Radio MW/UKW/KW/LW
Batterie- und Netzbetrieb

Tonbandgeräte

TP-61 R
Mini-Tonbandgerät
Spulengröße 6 cm
Batteriebetrieb

TP-32 A
Mini-Tonbandgerät
Spulengröße 8,5 cm
Batteriebetrieb

TP-721 H
4-Spur-Gerät
Spulengröße 12,5 cm
Batterie- und Netzbetrieb

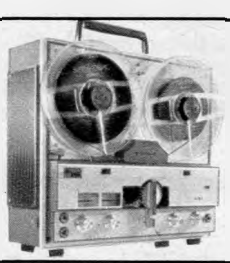


TP-730 H
4-Spur-Gerät
Spulengröße 12,5 cm
Batterie- und Netzbetrieb

TP-724 H
4-Spur-Gerät in Attache-Kofferform, 18-cm-Spulen
Batterie- und Netzbetrieb

Stereo-Tonbandgeräte

TP-1012 H
Stereo/Mono
4-Spur
18-cm-Spulen
Batterie- und Netzbetrieb



TP-1014 EH
Stereo/Mono
4-Spur
12,5-cm-Spulen
Batterie- und Netzbetrieb

TP-1006 H
Stereo/Mono
4-Spur
18-cm-Spulen
Netzbetrieb

Cassetten-Tonbandgeräte

TP-728 HB
Für C 60, C 90
Kassetten
Netz- und
Batteriebetrieb

TP-1004 H
Stereo-Kassetten-
Tonbandgerät
für C 60, C 90
Netz- und
Batteriebetrieb

TPR-101 H
Radio-Kassetten-
Tonbandgerät
15-Trans.-Radio
MW/UKW/KW
Netz- und
Batteriebetrieb

Hannover-Messe AIWA Halle 11 B, Stand 12

Deutschland AIWA Handelsgesellschaft mbH
6 Frankfurt am Main, Lange Straße 22 a

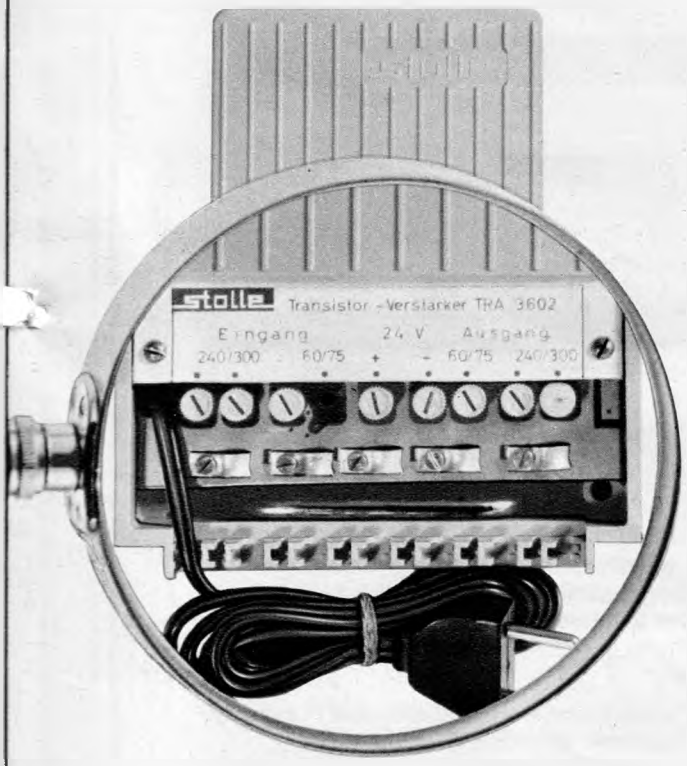
West-Berlin Berlin-Wien Handelsgesellschaft mbH
1 Berlin 12, Hardenbergstraße 29 c

Schweiz NOVITON AG, In Böden 22, 8056 Zürich

Jetzt geht's weiter!

2. Runde im grossen stolle TEST 68

Diesmal unter die Lupe genommen:



Die neue STOLLE-Transistor-Verstärkergeneration mit der

Silizium-Breitband-Technik

Kanal 2 – 60

Ein Verstärker-Programm – Super-Breitband-Ausführung – mit universellen Anwendungsmöglichkeiten.

● **Für alle Anwendungsbereiche. Kanal 2 – 60**
Sie können wählen:
- O mit 2- oder 3 Silizium-Transistoren
- O mit eingebautem Netzteil für Innenmontage
- O Verstärker und Netzteil getrennt für Außenmontage
- O mit eingebauter Eingangsweiche zum Anschluß mehrerer Antennen
- O mit 1- oder 2 HF-Ausgängen

- O rauscharm, wartungsfrei, leichte Montage.

Also unbedingt mitmachen! Informieren Sie sich noch heute. Testen Sie selbst. Und teilen Sie uns Ihre Ergebnisse mit. Auf einer Prüfkarte, bei der Sie nur anzukreuzen brauchen. Fordern Sie unser unverbindliches Testangebot an.

Ein Ausschnitt aus dem Lieferprogramm
(für Innenmontage komplett mit eingebautem Netzteil):

Type	Eingang	Widerstand Ω	Ausgang	Widerstand Ω	Transistoren	Verstärkung dB	Max. Ausgangs-Spannung	Rauschzahl	Speisemögl.	Brutto-Preis DM
TRA 3602	K 2 – 60	60/75 oder 240/300	K 2 – 60	60/75 oder 240/300	2	12 – 15	60	3,5 – 7	2	91,– **
TRA 3603	K 2 – 60	60/75	K 2 – 60	60/75	3	23 – 17	100	3,5 – 7	1	148,– **
TRA 3611	Eingang 1: LMKU, K 2 – 4*	60/75	LMKU, K 2 – 65	60/75	3	24 – 23*	100	3,5 – 5	1	158,– **
	Eingang 2: F 5, K 5 – 12	60/75				24 – 21	100	3,5 – 5	1	
	Eingang 3: K 21 – 65	60/75				18 – 17	100	6 – 8	1	

* LMKU wird unverstärkt am Verstärker vorbeigeleitet.

** unverbindlicher Richtpreis

X diesen Transistor-Verstärker stellen wir Ihnen in unserem Testangebot zur Verfügung.

Besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe 68 in Halle 11 B, Stand 4, für Antennen, Zubehör und HF-Leitungen,
in Halle 10, Stand 654, für HF-Leitungen, Kabel und Spezial-Leitungen.

stolle

KARL STOLLE · KABEL-ANTENNENFABRIK · 46 DORTMUND
Ernst-Mehlich-Straße 1 · Telefon 0231 / 52 30 32 und 52 54 32

Gutschein! Gutschein!

Bitte senden Sie mir zum STOLLE-Test II „Transistor-Silizium-Verstärker" ausführliches Informationsmaterial und die Teilnahmebedingungen am Test.

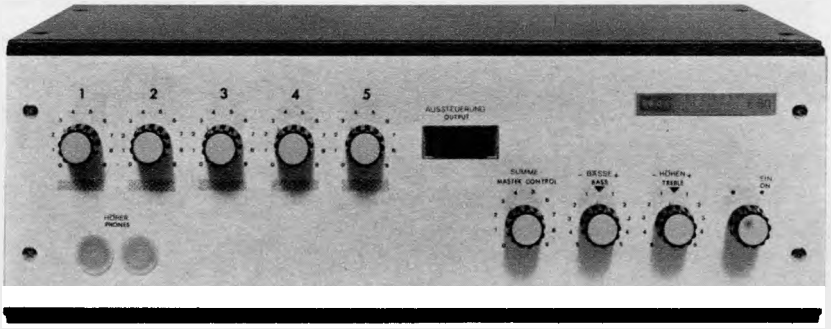
Name

Ort

Straße

TELEWATT HIGH-FIDELITY MONO-MISCHVERSTÄRKER

der Erfolgs-Serie 1968/69 bedeuten einen neuen Qualitäts-Standard für ELA-Anlagen



E 30 / E 60 / E 120

Auch als Gestell-Einschub lieferbar

Universell

Jeder der 5 Mischeingänge kann mit beliebigen Tonquellen, Mikrofon (alle Typen), Bandgerät, Radio, Tonabnehmer (magn. oder Kristall), Elektro-Gitarre usw. in jeder gewünschten Anordnung belegt werden. Der 5fach-Mixer erlaubt die gegenseitige Mischung aller 5 Eingänge. Optimale Anpassung durch Steckeinheiten.
Ausgänge niederohmig und 100 Volt.

Sicherheit

Einschalten und vergessen. Pausenloser Dauerbetrieb über Tausende von Stunden. Absolut kurzschlussfest. Minimale Erwärmung.

Qualität

Die Wiedergabe-Qualität entspricht den hohen Anforderungen der Tonstudio-Technik. Verzerrungsfreiheit und Frequenzgang sind besser als es die HIFI-Norm nach DIN 45500 vorschreibt.

Der Preis

TELEWATT Mono-Mischverstärker kosten viel weniger als man wegen ihrer Qualität vermutet.
Verlangen Sie ein Angebot von unserer Abteilung E 1.

Typ	Musik	Sinus	Leistungsband-breite	Verzerrung
E 30	40 Watt	30 Watt	15 Hz – 30 kHz	0,2 %
E 60	80 Watt	60 Watt	15 Hz – 30 kHz	0,2 %
E 120	160 Watt	120 Watt	15 Hz – 30 kHz	0,2 %

KLEIN + HUMMEL • 7301 Kemnat • Postfach 2

Telefon Stuttgart 25 32 46

MESSE HANNOVER • HALLE 11 • STAND 74

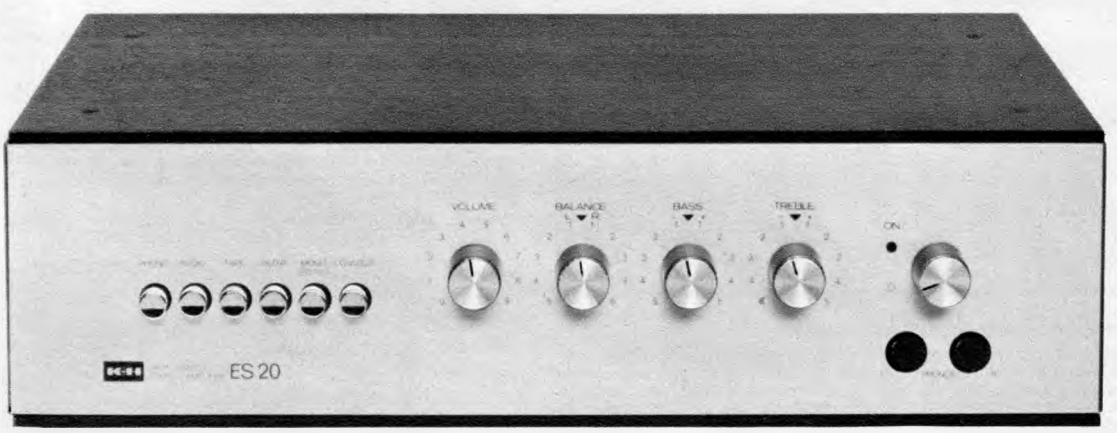
K+H ES 20

ein neuer, ultramoderner, preisgünstiger High-Fidelity Stereo-Verstärker mit bestechenden Daten von KLEIN + HUMMEL

Mit einer Musikleistung von 90 Watt und einer Dauertonleistung von 60 Watt reproduziert er mit unerhörter Dynamik und Transparenz auch schwierigste Klangkörper. So etwas muss man gehört haben!

Weiter: Den ES 20 kann man einschalten und vergessen – so betriebssicher und anspruchslos ist er. Die grosse Leistungs-Reserve der im ES 20 verwendeten Silizium-Transistoren und die bewährte K+H Schutz-Schaltung sichern absolute Zuverlässigkeit.

Lieferbar im Gehäuse oder als Einbau-Chassis.



Sinus-Dauertonleistung	60 Watt (beide Kanäle gleichzeitig ausgesteuert)
Musikleistung	90 Watt
Verzerrung	K = 0,3 %
Frequenzgang	20 Hz – 20 kHz ± 0,5 dB
Fremdspannung	60 dB bei Phono, 85 dB bei Radio und Band
Eingänge	Phono magn. nach CCIR/RIAA, Phono Kristall, Radio, Band
Ausgänge	Lautsprecher 4–16 Ohm, Band-Aufnahme, Kopfhörer mittelohmig
Übersprechen	ca. 50 dB
Klangregelung	Tiefen ± 14 dB, Höhen ± 16 dB, Rauschfilter 10 dB/Okt.
Lautstärkeregler	frequenzlinear, umschaltbar auf gehörrichtige Entzerrung
Bestückung	20 Silizium-Transistoren, 6 Dioden, 1 Gleichrichter
Abmessungen	110×412×265 mm

K+H

KLEIN + HUMMEL · 7301 Kemnat · Postfach 2

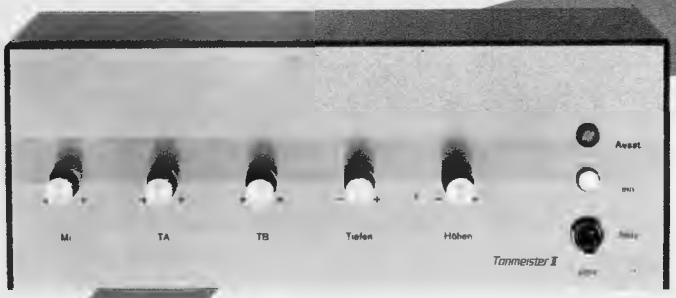
Telefon Stuttgart 25 32 46

MESSE HANNOVER · HALLE 11 · STAND 74

RIM electronic Universal-Mischverstärker

Tausendfach bewährt RIM-Stil '68

Transistor-Netzgeräte für Werkstätten, Labors und Service



RIM-»Tonmeister de Luxe« 17/15-Watt-Klasse

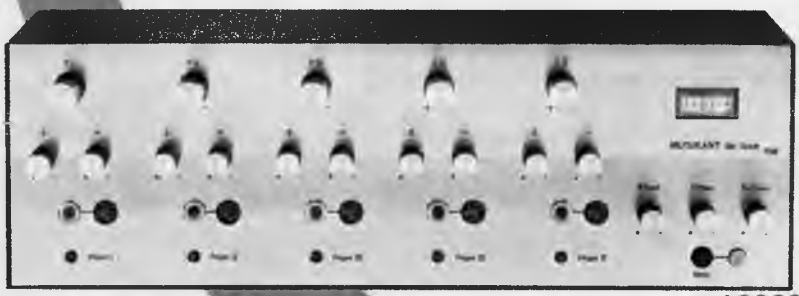
Ein Vollverstärker mit 3 miteinander mischbaren Eingängen: Mikrofon – TA und Tonband. Getrennte Höhen- und Tiefenregelung.
Frequenzbereich: 50–15 000 Hz
Ausgang: 4–16 Ω und 100 V Ausgang (800 Ω bei 12,5 W). Aussteuerungskontrolle. Maße: B 30 x T 22 x H 11 cm

Preise: **Kompl. RIM-Bausatz:** **DM 219.–** RIM-Baumappe DM 4.–
Betriebsfertiges Gerät: **DM 298.–**

RIM-»Organist de Luxe« 40/35-Watt-Klasse

Gegentakt-Parallelverstärker mit Ultralinear-Ausgangsübertrager, 5 Eingänge, davon 4 miteinander mischbar. 3 Eingänge für Mikrofone bzw. Instrumente und 2 Tonträgereingänge, wie TA und Tb. Getrennte Höhen- und Baßregelung. Lautstärke-Summenregler. 10 Röhren, davon 4 x EL 84. Klinkenstecker-buchsen und Normbuchsen. Maße: B 35,5 x T 24 x H 12 cm.

Preise: **Kompl. RIM-Bausatz:** **DM 298.–** RIM-Baumappe DM 4.50
Betriebsfertiges Gerät: **DM 398.–**



RIM-»Musikant de Luxe« 50/45-Watt-Klasse, 100/80-Watt-Klasse

Ein Ultralinear-Fünffach-Mischpultverstärker. Lieferbar in 2 Ausführungen. 5 miteinander mischbare Eingänge zum Anschluß von Mikrofonen, Musikinstrumenten-Abnehmern, TA und Tb. Jeder Eingang mit getrennter Höhen- und Tiefenregelung, frontal einstellbar. Pegelreglern und mit Normbuchsen- und Klinkensteckeranschlüssen. Summenregler für Lautstärke, Höhen- und Baßregler. Gegentaktendstufe mit 2 x EL 34 bzw. 4 x »Beam-power«-Endröhren EK 503 u. a. mehr. Maße: B 54 x T 28 x H 14 cm.

	Musikleistung:	Preise: Bausatz	Preise: betriebsf.
Musikant 45	**echte 50/45 W**	**DM 479.–**	**DM 598.–**
Musikant 80	**echte 100/80 W**	**DM 599.–**	**DM 750.–**
RIM-Baumappen			**je DM 4.90**

Das geschlossene RIM-Programm – Baugruppen, Bausätze, Bauelemente, Fachliteratur – finden Sie im

RIM-Electronic-Jahrbuch '68

464 Seiten, 2. Auflage. Schutzgebühr DM 3.90, Nachn. Inland DM 5.70, Vorkasse bei Auslandsauftrag DM 5.60, Postscheckkonto München Nr. 137 53.

RADIO-RIM

8 München 15, Bayerstraße 25
Abt. F 3, Telefon 08 11/55 72 21
Telex 05-28 166 rarim-d

Transistor-Netzgerät »RN 15«

Stufenlos regelbar. Ausreichend zur Stromversorgung größerer Transistorgeräte. Gleichzeitige Kontrolle von Ausgangsspannung und Stromstärke durch 2 eingebaute präzise Meßinstrumente. Lieferbar in 2 Ausführungen.
Hauptmerkmale:
Ausgangsspannung: 0–15 V bzw. 0–26 V; **Ausgangsstrom:** 0–1 A bzw. 0–0,5 A; **Instrumente:** 1 Spannungsmesser-Drehspul 25 V Vollausschlag (bzw. 50 V), 1 Strommesser-Drehspul 1 A Vollausschlag; **Stromversorgung:** 220 V Wechselstrom; **Abmessungen:** B 175 x H 60 x T 120 mm.

Preise: **Kompl. RIM-Bausatz** je Ausführung **DM 129.–**
Betriebsfertiges Gerät mit Garantie **DM 159.–**
RIM-Baumappe DM 3.–

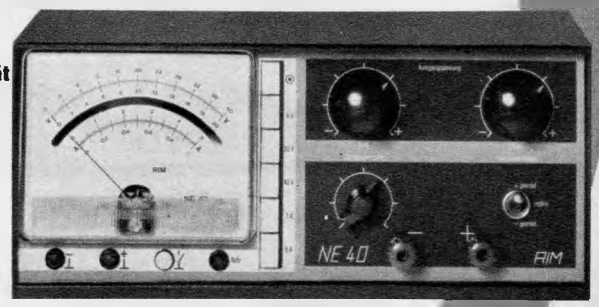
Transistor-Netzgerät »RN 3005«

Regelbar und transistorstabilisiert, mit einstellbarer elektronischer Sicherung.

Hauptmerkmale:
Ausgangsspannung: 0–30 V kontinuierlich einstellbar, erdfrei; max. Ausgangsstrom: 0,5 A; Einstellbereich: 25 mA bis 550 mA kontinuierlich; vollsiliziumtransistorisiert; 2 Meßinstrumente für Spannung und Strom; Abmessungen: B 225 x H 95 x T 180 mm.

Preise: **Kompl. RIM-Bausatz** **DM 199.–** RIM-Baumappe DM 4.–
Betriebsfertiges Gerät **DM 280.–**

Transistor-Netzgerät »NE 40«



Thyristor-transistorger. u. -stabilisiert mit eingebautem Lüfter. **Hauptmerkmale:** Regelbereich: 0–40 V kontinuierlich regelbar; Nennstrom: 3,5 A; Spitzenbelastung: 5 A; Restwelligkeit bei Vollast: < 500 µVeff; Innenwiderstand: < 0,5 Ω; Spannungsänderung von 0 bis Vollast: < 1 %; Strombegrenzung: 100 mA–5 A kontinuierlich einstellbar; Ausgang: Wahlschalter mit Stellungen: erdfrei – plusgeerdet – minusgeerdet; Spannungs- und Stromanzeige: durch umschaltb. Drehspulinstrument mit Messeranzeiger und Spiegelskala; Meßbereichswahl: durch Drucktastenwahl; Bereiche: 5 (4 V, 20 V, 40V, 1 A, 5 A); Maße: B 300 x H 150 x 115 mm.

Preise: **Kompl. RIM-Bausatz** **DM 628.–** RIM-Baumappe DM 6.–
Betriebsfertiges Gerät **DM 750.–**

Flachbahnregler-Transistor-Mischpult »Mixer 1000« mit Vorverstärkung

Drei Flachbahnregler zur stufenlosen Mischung und Überblendung von 3 Mono-Programmquellen.

Drei eingebaute Mikrofon-Vorverstärker für gleichzeitigen Anschluß von 3 nieder- oder mittelohmigen dyn. Mikrofonen.

3 Eingänge: Mikrofon, Radio oder Tonband, TA oder Tonband oder 2-mV-Mikrofon an 4 kΩ, beide stetig regelbar.

Frequenzgang: 30–30 000 Hz, besser als ± 2 dB.

Stromversorgung: Eingebaute Transistor-Kompaktbatterie 9 V. Leistungsaufnahme: ca. 22 mW. Maße: B 175 x T 150 x H 75 mm.

Preise:
Kompl. RIM-Bausatz **DM 89.–**
Betriebsfertiges Gerät **DM 109.–**
RIM-Baumappe DM 2.80

Nützen Sie den Hi-Fi-Trend? Wir schufen das Vertrauen der Käufer. Mit dem unvergleichlichen Dual 1019.

Hi-Fi-Experten auf der ganzen Welt wissen: Der Dual 1019 ist ein einmaliger Verkaufserfolg. Kein automatischer Plattenspieler konnte bisher alle seine Vorzüge in dieser Präzision und Perfektion bieten: Exakte Neutralisierung der Skatingkraft von der ersten bis zur letzten Schallrille. Tonarmlift mit direkter Betätigung. Mitlaufachse. Dynamisch ausbalancierter Tonarm. Ausgewuchteter Plattenteller. Drehzahlfeinregulierung. 15 Grad Abtasttechnik. Und viele weitere Raffinessen.

Der Dual 1019 ist Automatik-Spieler, Einzelspieler und Wechsler zugleich. Gebaut nach dem erfolgreichen Dual-Prinzip: Hi-Fi-Präzison in Großserie. Das macht den automatischen Plattenspieler Dual 1019 – wie alle Dual-Geräte – preiswert.

Mit dem Hi-Fi-Verstärker, den Hi-Fi-Lautsprechern (6 Typen stehen zur Wahl.), dem neuen Hi-Fi-Tuner und der Stereo-Tonband-Componente ist die Componenten-Reihe von Dual nun vollständig: technisch ausgefeilt und aufeinander abgestimmt. Eine Componenten-Anlage für anspruchsvolle Musikfreunde. Zu vernünftigem Preis.

Achten Sie auf unsere Werbung. Unsere Dual 1019-Anzeigen schalten wir jetzt im Frühjahr 1968 wieder ein. Damit bestellen wir auch in diesem Jahr frühzeitig das Feld für ein gutes Hi-Fi- und Stereo-Geschäft. Wir verkaufen für Sie vor.

Zum guten Ton gehört Dual

Dual

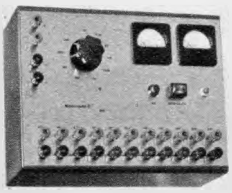
Frage: Haben Sie genügend Werbematerial? Wenn nicht – schreiben Sie uns!
Dual, Gebrüder Steidinger
7742 St. Georgen/Schwarzwald

RIM electronic

Niedervolt-Netzgeräte

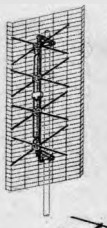
für universelle Verwendungszwecke,

z. B. als Service-, Lade- u. Experimentiergeräte, als Modellbau- u. Eisenbahntrafos, für pädagogische Demonstrationen u. a. m.



RIM-Niedervolta II
Zur Entnahme von 2,5 bis 24 V~ und 4 bis 24 V=. Steckbare Zwischenwerte. Stromentnahme total 6 A.
Maße: B 30,5 x T 23,5 x H 11,5 cm.
Kompl. Bausatz DM **199.—**
betriebsfg. DM 248.—
Baumappe DM 4.—

RIM-Niedervolta I (o. Abb.)
Zur Entnahme von 2,5—24 V Wechsel- u. Gleichspannungen. Steckbare Zwischenwerte. Stromentnahme total max. 3 A. Maße: B 25,5 x T 11 x H 17,5 cm.
Kompl. Bausatz DM **120.—**
Baumappe DM 2.80 betriebsfertig DM 159.—



Wieder eingetroffen!

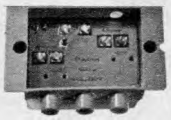
FS-UHF-Gitterwand-Antenne

f. die Kanäle 21—60. Hohe Leistung! Gewinn: gemischt 12,5 dB (4,2fach). Vor-Rückverhältnis 25 dB (18 : 1)
nur DM **19.50**

7-Element-UKW-Stereo-Antenne
Spannungs-Gewinn: 9 dB
Vor-Rückverhältnis: 20 dB
Horizontaler Öffnungs-Winkel: 60 °
Vertikaler Öffnungs-Winkel: 70 °
Mechan. Länge: 2,4 m nur DM **45.—**

Neu!

Polytron-Miniatur-Antennenverstärker »P 144«

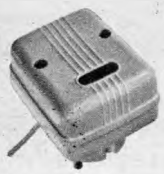


mit den Abmessungen 95 x 60 x 35 mm für UKW/VHF/UHF

Hohe Verstärkung. Niedriges Eigenrauschen. Ein-Ausgang 240 Ω symmetrisch oder 60 Ω koaxial. Zuverlässig. Für Dauerbetrieb konstruiert. Alle Typen mit modernsten Transistoren AF 239 bestückt.

5 lieferbare Typen:
Fernsehband I: (Kanal 2—4), Verstärkung 18 dB
UKW-Bereich 87—104 MHz, Verstärkung 18 dB
Fernsehband III: (Kanal 5—12), Verstärkung 18 dB
Fernsehband IV: (Kanal 21—42), Verstärkung 13 dB
Fernsehband V: (Kanal 39—60), Verstärkung 12 dB

Preis je Verstärker »P 144«
nur DM **23.90**
Dazu passendes Netzteil **»P 144«** Reicht für mehrere Verstärker aus! nur DM **8.—**



Polytron-Antennen-Breitbandverstärker »P 144/40—800«, 2stufig 40—800 MHz, 12—16 dB, Ein- und Ausgang 60 Ω nur DM **29.50**
Dazu passendes **Netzteil »P 142«** DM **11.90**

Antennen-Rotor »Stolle-automatic«
Antriebssystem:
- wasserdichtes Gußgehäuse
- Hohlwelle zur Aufnahme von drehbarem Antennenmast bis 30 mm ⌀ mit doppelter Klemmvorrichtung
- Halterung für Standrohre bis 50 mm ⌀
- Belastbarkeit 10—15 kg
- Dauerschmierlager für Motorachse
- Drehwinkel von 360 °, durch Anschlag begrenzt
- Drehgeschwindigk. 1 U/50 sek.
- Motorbremse und selbsthemmendes Schneckengetriebe

Steuersystem:
- Einstellung elektronisch durch Drehen des Wählknopfes in die gewünschte Richtung (automatische Vorwahl)
- Funktionsanzeige der Signallampe
- Netzanschluß 220 oder 110 V, umklemmbar
- Spannung am Motor: 24 V
- Leistungsaufnahme: 30 W, Steuerleistung 5adrig
nur DM **159.—**

Einzelstecker »RA 72«, passend für UKW u. FS-Antennen-Buchsen neue Norm DM **—.30**

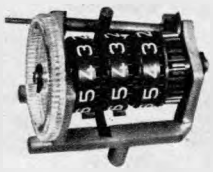
AEG-Motoren

Einphasen-Universalmotor
Typ »EBV 9040/4 spez.« 220 V/50 Hz/90 W/0,9 A: 1410 U/min. Kompl. mit Hydra-Motorkond., 4 µF/450 V dB. Aluguß-Befestigungsflansch (4-Loch) für univ. Montage. Drehrichtung rechts od. links, je nach Anschluß. Welle: 8 mm ⌀, abgesetzt 6 mm ⌀. Länge 50 mm. Geräuscharmer Lauf. Wartungsfreier Betrieb. Größe mit Welle ca. 150 x 158 mm ⌀. Mit Anschlußschaltbild nur DM **19.50**

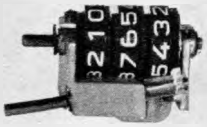
Spaltpol-Motor
Typ »E 7516/2«, 110/220 V/50 Hz. Drehzahl ca. 3000 U/min. Leistung ca. 4,5 W, 29 VA. Dauerbetriebsmotor, entwickelt für Tonband- bzw. Diktiergeräte nur DM **6.50**

Mengen-Staffel:
1—4 Stück à DM 6.50 10—24 Stück à DM 5.40
5—9 Stück à DM 6.— ab 100 Stück à DM 4.—

Zählwerke 3stellig



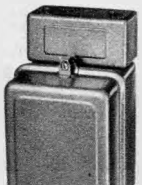
(bis 999)
Mit Nullsteller, Maße: 400 x 360 x 300 mm über alles nur DM **2.45**



Kleine Ausführung, Maße: 25 x 15 x 15 mm
nur DM **1.35**

Wisi-Miniatur-Relais
ungekapselt, 24 V=, 1 Umschaltkontakt-Silberpalladium, max. Schaltspannung 220 V~, max. Schaltstrom 1,5 A. Maße: 18 x 32 x 34 mm. Genaues Datenblatt wird mitgeliefert.
per Stück nur DM **3.90**
5 Stück DM **16.90**
10 Stück DM **29.50**

Uher-Halbspur-Löschkopf
Stück DM **—.65** 10 Stück DM **5.—**



Metallgehäuse
hammerschlaglackiert, wasserdicht, montierbar mit 3 Befestigungsflanschen. Universell verwendbar für Zähler, Schaltuhren, Antennenverstärker, Transformatoren usw. Maße: ca. 140 x 200 x 140 mm
nur DM **6.80**

Raaco-Hobby-Box »Type 12a«
Plastik-Gehäuse, 12 Schubfächer. Maße: 305 x 140 x 145 mm DM **9.80**

Raaco-Mehrzweck-Magazine (o. Abb.)
Modell **»KM 200«.** Maße: 305 x 215 x 145 mm. 13 Schubladen. DM **19.50**

Modell **»HH 45«.** Maße: 305 x 370 x 145 mm. 17 Schubladen. DM **29.80**

Modell **»ADF«.** Maße: 420 x 307 x 146 mm. 20 Schubladen. Sehr stabil. DM **37.50**

***Neuheit!* Schriftprägegerät »Dymostar«**
Universell verwendbar: Im Haushalt — Beruf — Hobby. Für 6 mm breites selbstklebendes Prägeband. Schriftgröße 3,2 mm. Einschl. 1 Rolle Prägeband DM **19.95**

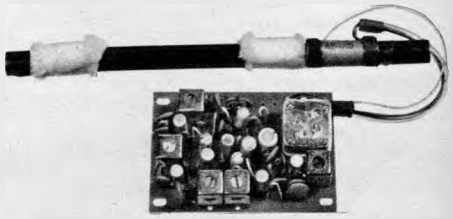
Dymo-Prägeband (3 m) in Farben: Rot, Blau, Grün, Schwarz je DM 3.— Prospekt auf Wunsch.

Sicherungsautomat »S 131 K« (o. Abb.)
1 A/bis 380 V~. Maße: 70 x 35 x 70 mm DM **7.95**

RIM electronic

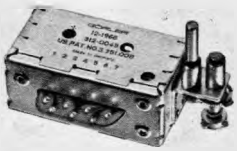
RIM-Electronic-Jahrbuch '68

2. Auflage, 464 Seiten, Schutzgebühr DM 3.90 Nachn. Inland DM 5.70. Vork. Ausland DM 5.60 (Postscheckkonto München Nr. 137 53).

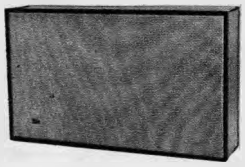


Mittelwellen-Super-HF-Baustein (jap.)
6 Transistoren, 1 Diode, 8 Kreise, 2 ZF-Stufen, transistorisierte AGC, einstufiger NF-Verstärker für Kopfhörerempfang, Betriebsspannung 4,5—7,5 V. Betriebsfertig mit Schaltplan nur DM **12.50**
Bei größerer Abnahme erbitten wir Anfrage!

Görler-Transistor-UKW-Tuner 312—0045

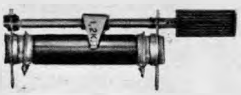


(HF-Eingangsteil) im Stahlblechgehäuse. Gedruckte Schaltung. 2 Transistoren, Betriebsspannung 9—10 V. Autom. Scharfabstimmungsanschluß (AFC). Empfangsbereich: ca. 87,5—104 MHz. Zwischenfrequenz 10,7 MHz. Z≈ 30 kΩ. Mit Feinantrieb nur DM **14.50**
Desgl. Tuner ohne AFC-Anschluß DM **7.90**



SEL-Lautsprecher-Flachbox »B 15 W 12«
Regal-Flachbox mit Spezialtieftön- und Hochton-Systemen. Max. Belastbarkeit 15 W, 50—20 000 Hz. Impedanz: 4 Ω. Geh. Nußbaum matt.
Maße: 50 x 30 x 11,3 cm nur DM **99.50**

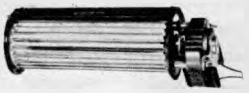
Preh-VHF-Tuner (o. Abb.) mit Originalröhren PCC 88 und PFC 86 bestückt nur DM **29.—**



Spindel-Widerstand
1,2 kΩ, 4—5 W. Länge 65 mm, ⌀ 10 mm
nur DM **—.95**

AEG-Gleichrichter »B 30 C 250«
für gedruckte Schaltung. Maße: 11 x 10 x 6 mm nur DM **2.45**

Spannungswähler
Maße: 36 x 25 x 20 mm
nur DM **—.75**



SEL-Querstromlüfter
für 220 V/50 Hz.
Maße: 230 x 100 x 80 mm nur DM **19.50**

Hochvolt-Kondensator für erhöhte Anforderungen, tropikal., Anschlüsse mit keram. Isolation. 50 x 50 x 30 mm. 2 µF 600 V—. Verlötetes Metallgehäuse, ideal für Funkamateure. DM **1.—**
10 Stück DM **7.95**

Bosch-MP-Kondensatoren (o. Abb.)
16 µF 250/375 V, 80 x 40 mm ⌀ DM **5.50**

Schaltdraht, Seide-Lackisolation LSL 0,3 mm. 23 verschiedene Farben (Abgabe in Ringen ca. 300 m).
RIM-Preis 100 m DM **3.20**

Gratiskataloge zu Ihren Diensten
»Meßgeräte«, 20 Seiten. »Fachbücher«, 58 Seiten.

»RIM-Modellbau-Mappe« für Flug-, Schiffs- u. Auto-Modellbaufreunde, 260 DIN-A-5-Seiten, Schutzgebühr DM 2.50

RADIO-RIM

Telefon 08 11/55 72 21
Telex 05-28 166 rarim-d

8 München 15 · Abt. F 3 · Bayerstraße 25 am Hbhf.

Kennen Sie schon die Dual-Neuheiten? In Hannover zu sehen und zu hören: neue Koffer, Heimgeräte und Componenten!

eue Verstärkerkoffer P 50 und P 52

Neue Heimgeräte H 50 und H 52

Neue Stereo-Anlage HS 32

Und neue Technik bei Componenten

Wenn Dual eine neue Front vorstellt, dann darf man auch »dahinter« etwas erwarten. Schließlich ist es die technische Konzeption, die das Gesicht der Dual-Geräte prägt.

Hinter der neuen Front bei Verstärkerkoffern und Heimgeräten ist ein großdimensionierter, leistungsstarker Lautsprecher, ein Verstärkerteil und ein Dual-Plattenspieler. Also: Schallplatten-Abspielgerät und -Wiedergabe kompakt beieinander.

Und wenn wir von »neuer Technik« bei Componenten sprechen, so ist das auch an veränderten Fronten abzulesen. So beim neuen Verstärker Dual CV 40. Beim neuen Tuner CT 14. Und bei dem reichhaltigen Angebot an Hi-Fi-Lautsprecherboxen.

Noch besser: Sehen und hören Sie sich alle neuen Dual-Geräte auf der Hannover-Messe an. Lassen Sie sich von den technischen Experten die Vorteile erklären. Das Gespräch mit unseren Spezialisten wird Ihnen bestätigen, was die große Nachfrage nach Dual-Geräten ausmacht: eine ansprechende, weil ausgewogene und gradlinige Formgebung — und eine Technik, die im Bereich der Dual-Konzeption nicht zu übertreffen ist.

Ihre Kunden erwarten, von Ihnen das Neueste zu erfahren. Also, schauen Sie in Hannover bei uns vorbei.

Zum guten Ton gehört Dual

Dual

Merkzettel (ausschneiden und in die Brieftasche stecken.)

Industriemesse Hannover
vom 27. 4. bis 5. 5.,
unbedingt zum Messestand Dual
Halle 11, Stand Nr. 44

Bei FMA stern-Werkzeugen erfahren Sie die wichtigste Leistungsangabe:

Nicht die Motorleistung eines Werkzeugs ist entscheidend, sondern die Leistung, die an der Spindel effektiv zur Verfügung steht. Mit dieser jederzeit leicht nachprüfbaren Angabe schenkt FMA POKORNY ihren Kunden reinen Wein ein.
Leistungsdaten verschiedener Hersteller sind nur bei gleicher Ausgangsbasis zu vergleichen. Fragen Sie daher beim Werkzeugkauf zuerst nach der Leistung an der Spindel. Wir brauchen bei unseren über 160 Typen der stern-Werkzeuge nichts zu verbergen; in unseren Prospekten steht – neben anderen Leistungsdaten – auch die Leistung an der Spindel!

Außerdem bieten die FMA stern-Werkzeuge folgende Vorteile:

Günstiges Leistungsgewicht · ermüdungsfreie Handhabung bei optimaler Leistung · auch von Frauen leicht zu bedienen · überlastbar bis zum Stillstand · gefahrlos, da druckluftbetrieben · stufenlose Drehzahlregulierung mit Drücker · serienmäßig schallgedämpft · Schlauchanschlüsse mit Schnellschlußventilen · Anwendungsbereiche in fast allen Werkstätten und Industriezweigen.

FMA POKORNY
6 Frankfurt (Main) 90 · Postfach 900360

Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe am DEMAG-Stand neben Halle 5

Klangstarke Neuheiten von Isophon

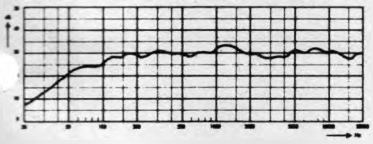
HiFi-Neuentwicklungen im DRY SOUND-Programm:

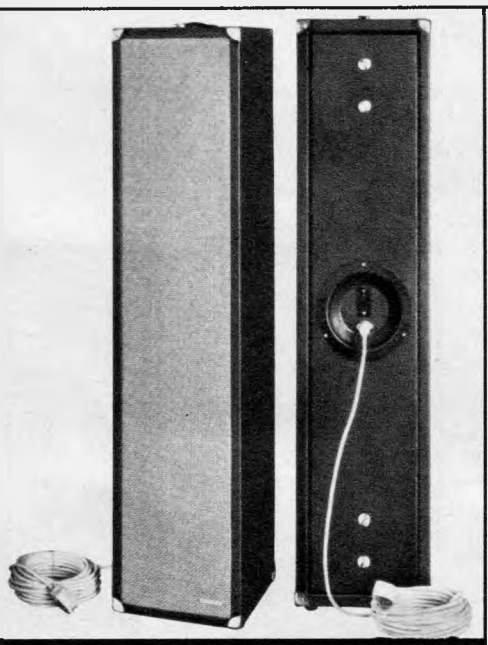
HiFi-Box HSB 15/8 15-Watt-Stereo

Diese Box muß als „groß" bezeichnet werden. Trotz kleiner Abmessungen und niedrigem Preis. Denn sie garantiert hochwertige Hi-Fi-Wiedergabe entsprechend DIN 45500. Je ein besonders ausgelegtes Tief- und Hochmittelton-system gliedern den Klang, geben ihn nuanciert und intensiv wieder. Anschlußfertig für Verstärker mit 4 bis 8 Ohm-Ausgängen.

Technische Daten:

Belastbarkeit:	15/25 Watt
Betriebsleistung:	2,1 Watt
Frequenzbereich:	45 bis über 20.000 Hz gem. DIN 45500

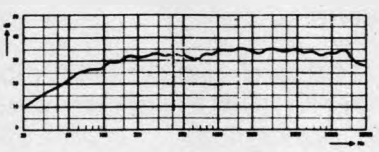




einer hochwertigen Wiedergabeanlage im Zeichen von HiFi gemäß 45500 dar. Ihre Lautsprecherkombination, bestehend aus 3 integrierten HiFi-Tieftonsystemen und einem auf die Tieftöner abgestimmten Hochmittelton-Lautsprecher, reproduziert klassische Musik ebenso naturgetreu wie Jazz oder Beat. Anschlußfertig für Verstärker mit 4 bis 8 Ohm-Aufgängen.

Technische Daten:

Belastbarkeit:	30/50 Watt
Betriebsleistung:	1,6 Watt
Frequenzbereich:	40 bis über 20.000 Hz gemäß DIN 45500



HiFi-Kompaktstrahler HKS 4060, eine ideale Kombination für jeden Verwendungszweck

Erste Spezial-Schallsäule für Gesangssolisten, zugleich ideale Lautsprecherkombination für naturgetreue Musikwiedergabe. Für Vokalisten in Bands und Combos - aber auch für Redner, Festsaalbeschallung sowie für den Einsatz im Freien entwickelte Isophon eine neuartige Laut-sprecherkombination. HKS 4060 transportabel kann von natur-getreuer Musikwiedergabe individuell auf die Stimme des Interpreten umgeschaltet werden. Auch durch Fernbedienung! Das ermöglicht neue, faszinierende Klang-Effekte. Die Stimme gewinnt an Akzentuierung, Prägnanz - und Weite!
Bitte fordern Sie unseren ausführlichen Prospekt an.

Ausrüstung:

2 Tieftöner mit extrem weicher Membran-aufhängung
2 Hochleistungsstrahler
2 Hochmittelton-Lautsprecher
1 Fernschaltung mit 10 m Kabel
1 Umschalter an der Schallsäule

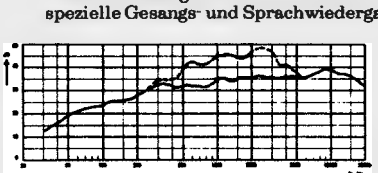
Technische Daten:

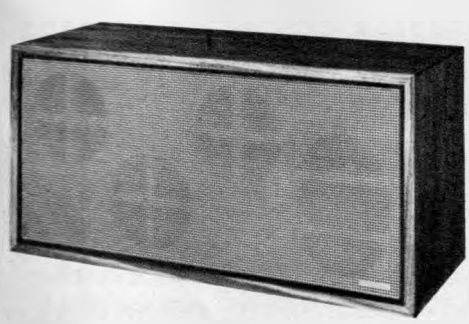
Belastbarkeit:	25/40 Watt*
Belastbarkeit:	40/60 Watt**
Betriebsleistung:	1,6 Watt*
Betriebsleistung:	3 Watt**
Frequenzbereich:	60 bis 20.000 Hz**

(mit starker Überbetonung der Sprachfrequenzen im Bereich von 500-40000 Hz um ca. 10 db)

* = Schalterstellung normal für reine Musikwiedergabe

** = Schalterstellung mit rotem Punkt für spezielle Gesangs- und Sprachwiedergabe





HiFi-Studio-Box HSB 30/8 30-Watt-Stereo

Diese Studio-Box stellt einen die natur-getreue Klangwiedergabe bestimmenden Baustein und krönenden Abschluß in

ISOPHON Lautsprecher

Isophon-Werke GmbH
1 Berlin 42,
Eresburgstr. 22–23,
Abt. V

Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe vom 27. 4. bis 5. 5. 1968, Halle 11 Erdgeschoß, Stand 41.

ROHDE & SCHWARZ

VERTRIEBS-GMBH

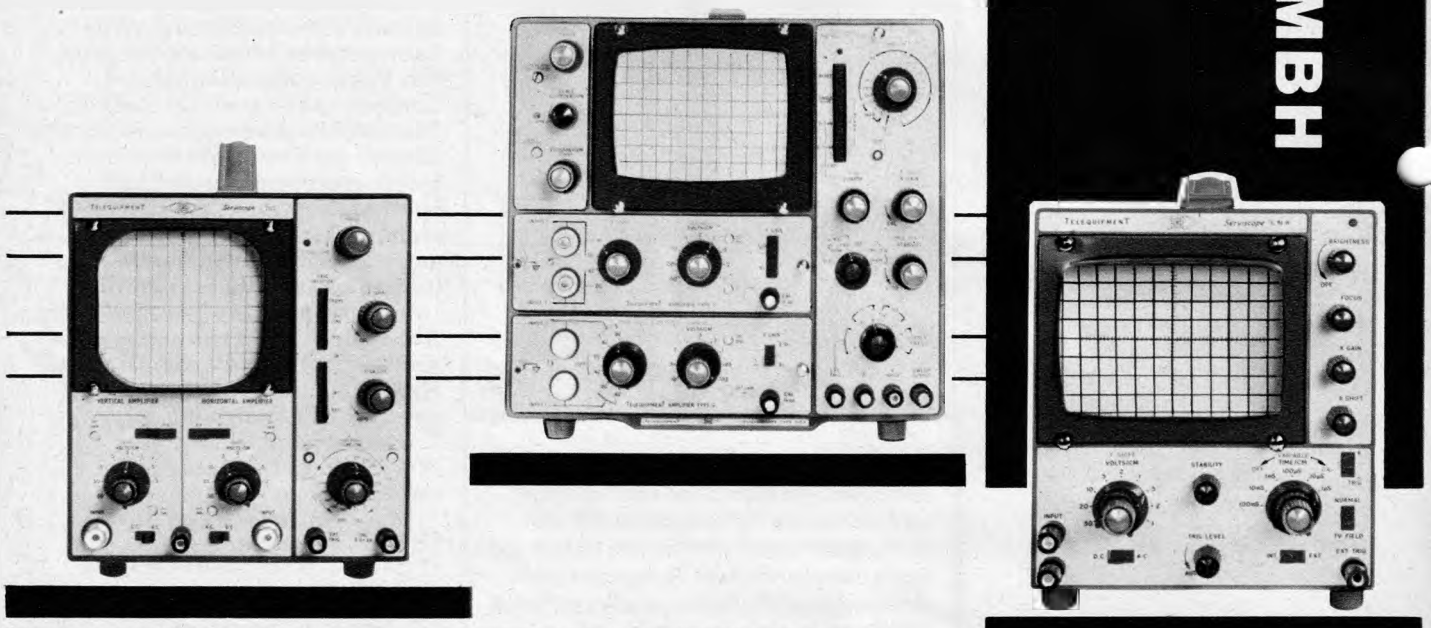
1 Berlin 1
Ernst-Reuter-Platz 10
Telefon: 340536

2 Hamburg 50
Große Bergstraße 213-217
Telefon: 381466

75 Karlsruhe
Kriegsstraße 39
Telefon: 23977

5 Köln
Hohe Straße 160–168
Telefon: 233006

8 München 2
Dachauer Straße 109
Telefon: 521041



TELEQUIPMENT

OSZILLOGRAFEN

VOM SERVICE-EINSATZ BIS ZUM LABOR-GEBRAUCH

Vielleicht ist ein TEKTRONIX-Oszillograf tatsächlich für Ihre Meßprobleme zu aufwendig. Wir empfehlen Ihnen trotzdem einen Oszillografen von TEKTRONIX – einen aus dem Progamm der TEKTRONIX-Tochtergesellschaft TELEQUIPMENT Ltd., London.

Das weltweit bewährte TELEQUIPMENT-Oszillografenprogramm ist vorwiegend auf die industrielle Fertigung, auf Unterrichts- und Schulzwecke und auf den Wartungs- und Reparaturdienst ausgerichtet. Für diese Bereiche gestattet die Oszillografen-Reihe, die vom Kleinoszillografen ab 300 DM über Ein- und Zweistrahloszillografen in Kompaktausführung bis zum Einschuboszillografen reicht, je nach Verwendungszweck die wirtschaftlichste Wahl.

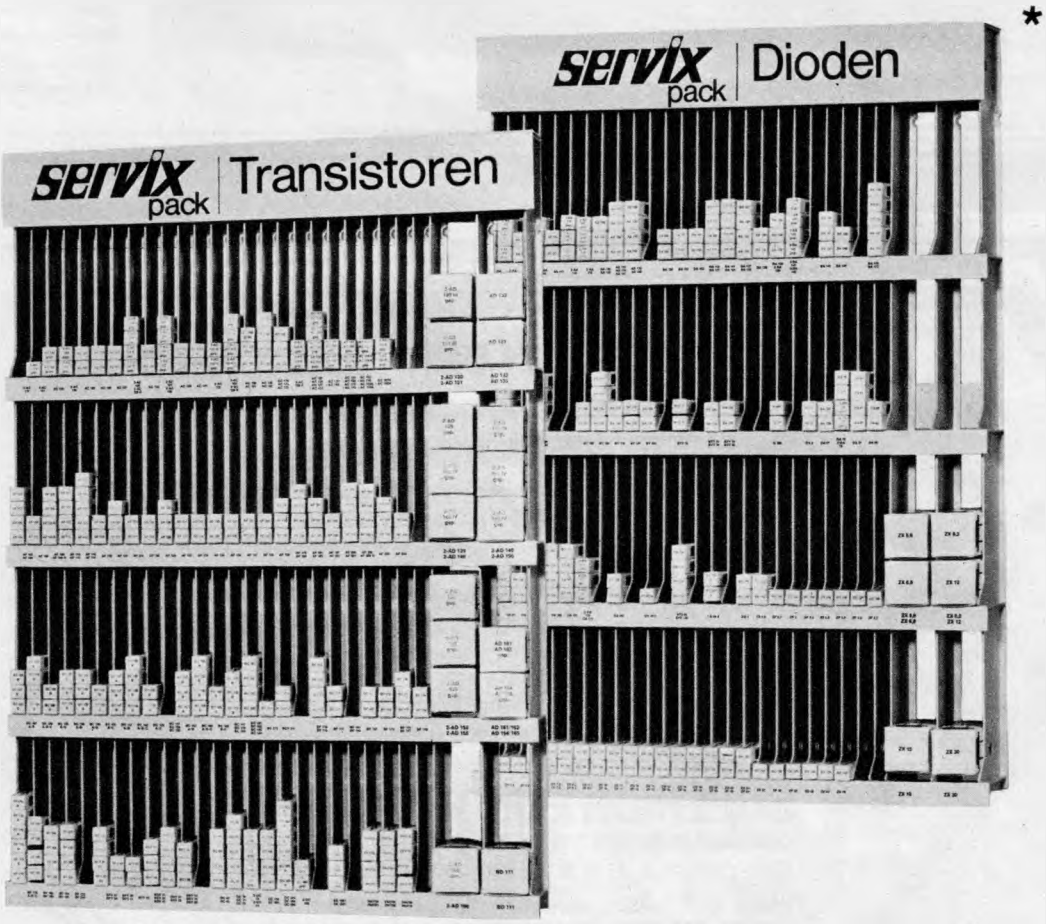
Weitere technische Informationen über diese interessante Oszillografen-Reihe senden wir Ihnen auf Wunsch gern zu. Zur Beratung und Gerätevorführung stehen Ihnen unsere Ingenieure zur Verfügung.

WIR STELLEN AUS: HANNOVER MESSE, HALLE 10, STAND 451/550

Warum bietet Ihnen HENINGER-SERVIX Vorteile, die Sie wohl kaum anderswo erhalten?

Weil die Kombination des bewährten HENINGER-Programms – mit dem perfekten Service von SERVIX einmalig ist und nur durch den Zusammenschluß dieser beiden Firmen möglich wird!

* vollständiges, zweckmäßiges Sortiment in Ersatzteilen für Radio und Fernsehen,
Qualitätsgarantie,
prompte Lieferung – am gleichen Tag –,
neue technische und verkaufsfördernde Ideen,
günstige Preise –
SERVIXPACK-Taschen mit den vorteilhaften Zusatzhilfen,
SERVIX-Kassetten,
* SERVIX-Wandregale,
SERVIX-Verkaufshilfen,
SERVIX-Markenartikel,
das rationelle SERVIX-Ordnungsprinzip für jede Werkstatt. –

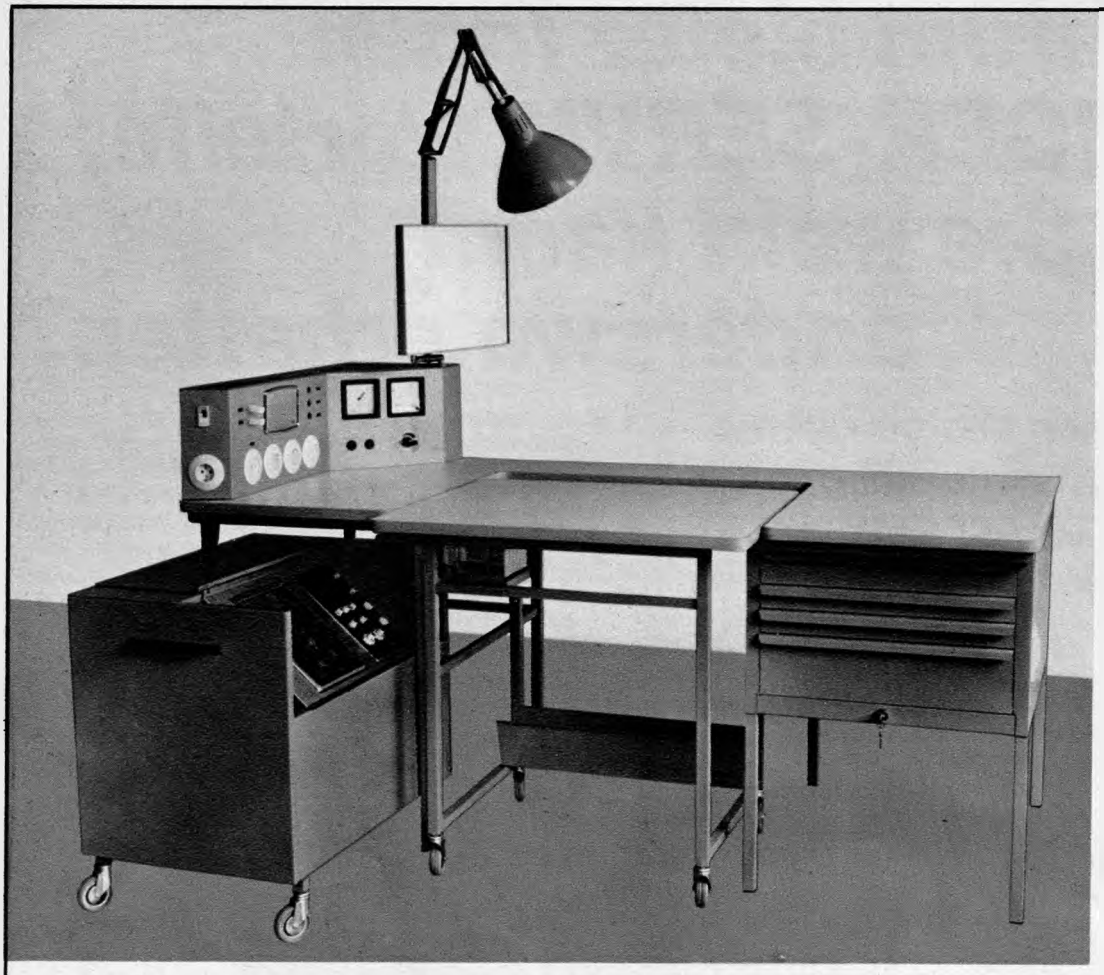


Deswegen ist HENINGER-SERVIX – Ihr idealer Partner für die Ersatzteilbeschaffung!

Überzeugen Sie sich – am besten gleich!

heninger servix

8 München 15, Mittererstraße 3



Gebrauchsmusterschutz 1885899 · Deutsches Patentamt

Knecht Arbeitstische
ein voller Erfolg in Ihrer Werkstatt

Knecht Arbeitstische
bringen nachweisl. bis 15% Mehrleistung

Knecht Arbeitstische
kommen aus der Praxis für die Praxis

Knecht Arbeitstische
sind billiger als von Ihnen selbst hergestellte Arbeitsplätze

Knecht Arbeitstische
sofort abschreibbar

Fordern Sie Prospektmaterial und Preisliste an.

K. Knecht KG

Werkstatteinrichtungsbau
Elektronische Stereoanlagen
Service-Koffer
741 Reutlingen, Ruf 66 30 u. 63 06

SUPERIOR...IN DER WELT FÜHRENDER Spezialhersteller von ELEKTRONENKANONEN

Mit neuen modernen und erweiterten Möglichkeiten an Mitarbeitern, Wissen und Maschinen und in Verbindung mit professionellen Erfahrungen, Organisation und Produktions-Hilfsmitteln stellt jetzt SUPERIOR ELEKTRONENKANONEN her, die in der ganzen Welt unerreicht sind.

In verbürgter Präzision, in Qualitätsbauweise und mit ihrer optimalen Zuverlässigkeit gibt es SUPERIOR-ELEKTRONENKANONEN in ungewöhnlicher Typenvielzahl, mit statischer und magnetischer Fokussierung, für Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräte für Industrie- und Spezialzwecke sowie für professionelle und europäische Röhren.

Schreiben Sie noch heute wegen weiterer Informationen sowie wegen eines ausführlichen Katalogs.

SUPERIOR ELECTRONICS Company
(Division of AIKEN INDUSTRIES, Inc.)
CLIFTON, N.J., U.S.A. / CABLE ADDRESS: "SECO" CLIFTON, N.J., U.S.A.

DAVIRO N.V. 136 Van Beethovensingel, Vlaardingen, Holland
Telephone: 0189-7722 Cable: Daviro-Vlaardingen
Representing: France ■ West Germany ■ Benelux Countries ■ Norway ■ Sweden ■ Denmark

SE

© 1967 Superior Electronics Co.

REVOX

Hi-Fi Programm

Stereo - Tonbandgerät A77
FM - Tuner A76
Hi - Fi Verstärker A50
Mikrophon
Lautsprecher

An der Hannover-Messe 1968,
Halle 11b, Stand 1

Willi Studer GmbH
7829 Löffingen - Hochschwarzwald

Unser Motorenprogramm

enthält auch für Ihr Gerät den optimalen Antrieb. Durch spezielle Eigenschaften besonders vorteilhaft einzusetzen in: Studio- und Heim-Tonbandgeräten, Diktiergeräten, Sprachlehranlagen, Büro- und elektrischen Schreibmaschinen. EDV-Anlagen, Hi-Fi-Plattenspielern, Fernsehaufzeichnungsgeräten, Meß- und Registriergeräten, medizinischen, optischen und chemischen Geräten und Anlagen und vielen ähnlichen.

PAPST-MOTOREN

PAPST-MOTOREN KG
7742 St. Georgen, Postfach 35,
Tel. 07724/482, Telex 0792413

Wir stellen aus: Hannover-Messe, Halle 1, Stand 606 — Halle 10, Stand 106

Technische Daten Verstärkerteil:

Leistung:
50 Watt Sinusleistung bei 0,5 % Klirr
70 Watt Musikleistung bei 0,5 % Klirr

Technische Daten Tunerteil:

Empfindlichkeit:
Für 30 dB Rauschabstand mit Stereo Decoder 1,5 µV an 240-Ohm-Antenne
für 20 dB Rauschabstand 0,95 µV an 240-Ohm-Antenne

Empfangsbereich:
UKW 87,5–108,5 MHz Stereo mit automatischer Umschaltung/Mono
Preis: DM 1198.– (einschl. MwSt.)

NEU: COMPACT-70-WATT-RECEIVER - EINE ECHTE PREIS-LEISTUNGS-SENSATION!

Der volltransistorisierte „COMPACT 70" besteht aus einem hochwertigen Breitband-UKW-Empfangsteil mit automatisch arbeitendem Stereo-Decoder, einem Vorverstärker mit Korrektur für Magnet- und Kristall-Tonabnehmer sowie einer Stereo-Leistungsendstufe mit 70 Watt.

Um eine besonders preiswerte, in Anwendung mit unseren Lautsprecherboxen aber hochwertige Anlage für unsere Musikfreunde mit begrenztem Etat zu schaffen, haben wir bewußt auf besonders aufwendige und nicht immer erforderliche Anschlüsse, Vorverstärkung und Anwendungsvariationen verzichtet. Nicht verzichtet haben wir auf die typischen Qualitätsmerkmale unserer Geräte, nämlich aufwendige Filterschalter, professionelles Klangreglernetzwerk, rauscharme Vorverstärker und impulstreue Endstufe mit hohem Dämpfungsfaktor. Ein rasantes Mittelklassegerät, das in Verbindung mit unseren Boxen TWEN, SENIOR oder SCALA den Preis vergessen läßt.

4 Düsseldorf · Klosterstr. 134 · Telefon 36 06 61 - 73

audioson kirksaeter

KANALWAHL-AGGREGATE

Für Radio- und Fernsehempfänger

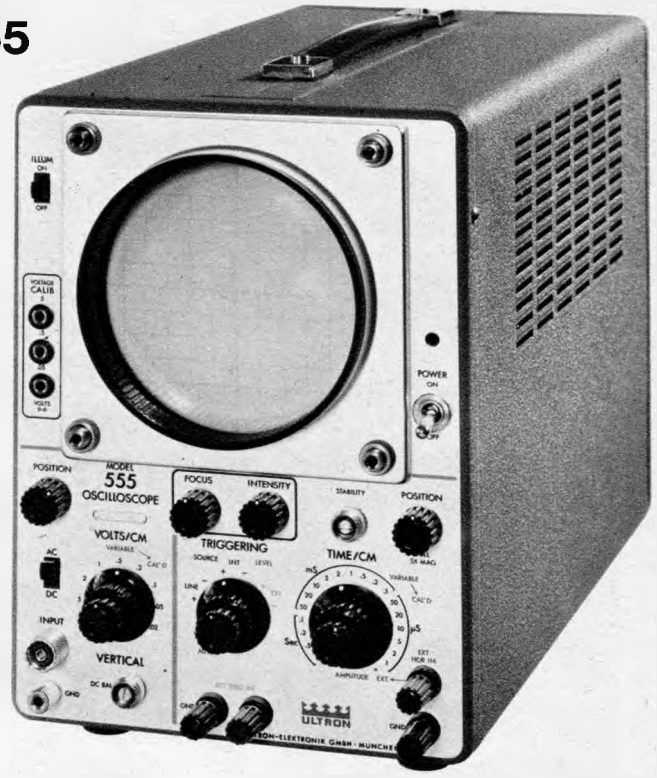
Schwarz-Weiß und Farbe

Preh

Verlangen Sie unsere neue Sonderdruckschrift

PREH-WERKE 8740 BAD NEUSTADT/SAALE

Breitband-Triggeroszillograf 555



Den häufigen Wunsch nach einem kompakten Triggeroszillografen, der sich für Entwicklungs-, Wartungs- und Demonstrations-Aufgaben eignet und auf den überall feststellbaren Platzmangel Rücksicht nimmt, erfüllt das Modell 555. Durch weitgehende Transistorisierung der Schaltung entwickelt das Gerät wenig Wärme, daher war die Verkleinerung der Gehäuseabmessungen ohne Nachteile möglich. ■

Zur Vertikalverstärkung wird ein Gleichspannungs-Gegentaktverstärker mit ungewöhnlich großem Arbeitsbereich (0...8 MHz) benutzt. Drei Rechteck-Eichspannungswerte erlauben die bequeme Ablesung der Vss-Spannungswerte von Signalspannungen beliebiger Wellenform. Die triggerbare Zeitablenkung ergibt eine sehr stabile und wahlweise auch automatisch synchronisierte Arbeitsweise. Durch Betätigen eines Schalters kann das Oszillogramm auf fünffache Länge gedehnt werden. ■

Der große Schirmdurchmesser (130 mm) der Planschirm-Katodenstrahlröhre mit indirekt beleuchtetem Rasternetz und einer nutzbaren Schirmfläche von 100 x 80 mm erlaubt die deutliche Darstellung komplexer Oszillogramme. Durch reichlich dimensionierte Bauelemente, niedrige Betriebstemperaturen und weitgehende Verwendung von Druckschaltungen werden enge Serien-Toleranzen und hohe Zuverlässigkeit erreicht. ■

TECHNISCHE DATEN
(Vorläufig)

VERTIKAL-VERSTÄRKER (Y)	Frequenzbereich	0...8 MHz/2 Hz...8 MHz/-3 dB
	Empfindlichkeit	Max. 20 mVeff/cm bzw. 60 mVss/cm
	Abschwächerbereich	20 mVeff/cm...10 Veff/cm bzw. 60 mVss/cm...30 Vss/cm in 9 Schaltstufen mit Stufung 1–2–5 und stufenloser Feineinstellung
	Genauigkeit der Stufung	± 3 %
	Eingangsimpedanz	1 MΩ//30 pF
	Anstiegszeit	0,05 µs
	Eichspannungen	0,05/0,5/5 Vss Rechteck mit 1 kHz
	Max. Eingangsspannung	600 V= oder Summe aus Wechsel- und Gleichspannung
HORIZONTAL-VERSTÄRKER (X)	Frequenzbereich	2 Hz...200 kHz/–3 dB
	Empfindlichkeit	1 Vss/cm (im gedehnten Zustand max. 200 mVss/cm)
	Eingangsimpedanz	1 MΩ//40 pF
ZEITACHSE SYNCHRONISATION	Zeitmaßstab	1 µs/cm...1 s/cm ± 5 % in 19 Schaltstufen mit Stufung 1–2–5 und stufenloser Feineinstellung
	Zeitdehnung	5fach/± 5 %, mit Schalter wählbar
	Trigger-Betriebsarten	Intern/Extern/Netz, wahlweise automatisch oder mit einstellbarem Ansprechpegel
	Trigger-Polarität	Wahlweise + oder –
	Trigger-Arbeitsbereich	20 Hz...1 MHz, bis 5 MHz synchronisierbar
	Katodenstrahlröhre	5 UP 1 F (130 mm Schirmdurchmesser) mit Planschirm
	Netzspannung	220 V/50...60 Hz/45 W
	Abmessungen	Max. B 205 x H 295 x T 450 mm
	Gewicht	etwa 11 kg
	Zubehör	Abschwächertastkopf –20 dB, Type 951A, Anschlußadapter 941 B, Bedienungsanleitung

Preis: DM 876.–
(zuzüglich MWSt)

Das Gerät ist auf Wunsch auch mit Röhre 5 UP 7 (lange Nachleuchtdauer, Phosphor P 7) lieferbar. **Mehrpreis DM 35.–**

Bürklin | **DR. HANS BÜRKLIN** INDUSTRIEGROSSHANDEL — 8 München 15, Schillerstraße 10 — 4 Düsseldorf 1, Kölner Straße 12 — ULTRON — Halle 11 A Stand 121

Sie suchen den zuverlässigen 15/20 Watt Mono-Verstärker?

TELEWATT V 112 S

Ihre Entscheidung fällt auf unseren neuen **Telewatt V 112 S,** dem modernen Nachfolger des tausendfach bewährten **V 112.** Hohe Leistungsreserve durch narrensichere Röhren-Gegentaktendstufe mit 2 x EL 84 · 20 Watt Musikleistung · 15 Watt Sinus-Dauertonleistung · Optimale Endleistung auch bei 16 Ohm · Effektvolle Klangregler · 3 Misch-Eingänge · Mikrofon-Eingang umschaltbar hoch-/niederohmig · Aktentaschen-Format · Der Qualitäts-Allround-Verstärker für Jedermann · Verlangen Sie unser günstiges Angebot.

Hannover-Messe, Halle 11, Stand 74

K+H

KLEIN + HUMMEL 7301 KEMNAT
POSTFACH 2 TELEFON STUTTGART 253246

Hamburg	Walter Kluxen	Nordkanalstraße 52
Hannover	Hanns Schaefer	Hagenstraße 26

67010

Klang in Vollendung
Neue HiFi-Lautsprecherboxen

Wiedergabe oder Original: HiFi-Lautsprecherboxen geben selbst Kennern Rätsel auf. Weil sie mehr bieten, als DIN 45 500 verlangt.
Wo Anspruchsvolle überzeugende technische Perfektion erwarten, dort sind HiFi-Lautsprecherboxen von ITT Schaub-Lorenz Ihr bestes Verkaufsargument.
Technik und Design stimmen. Alle Gehäuse sind nicht nur Verpackung, sondern mit den Lautsprechern zu einer konstruktiven Einheit geworden.
Wenn zwischen Schleiflack oder Nußbaum, Palisander oder Teak, mit Holzgrill oder Stoffbespannung die Wahl fallen wird: Sie können mit HiFi-Lautsprecherboxen von ITT Schaub-Lorenz beraten und verkaufen. Mühelos, für jeden Anspruch. Mit einem Fabrikat. Bei einer Nennleistung von 8 bis 40 Watt, von 4 bis 35 Litern Nettovolumen. Mit Übertragungsbereichen von 50–14 000 oder 40–20 000 Hz.
Mehr sagt Ihnen die Druckschrift HiFi-Lautsprecherboxen von ITT. Das meiste jede Box selbst. Mit ihrem Klang, mit ihrer Leistung, mit möbelgerechten Maßen und vorbildlichem Design. Mit einer Wiedergabe so gut wie das Original.

Im weltweiten ITT Firmenverband
Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
8500 Nürnberg, Platenstraße 66
Telefon: **(0911) 4 80 61, Telex: 06-22 212

Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe, Halle 12, Stand 4–6

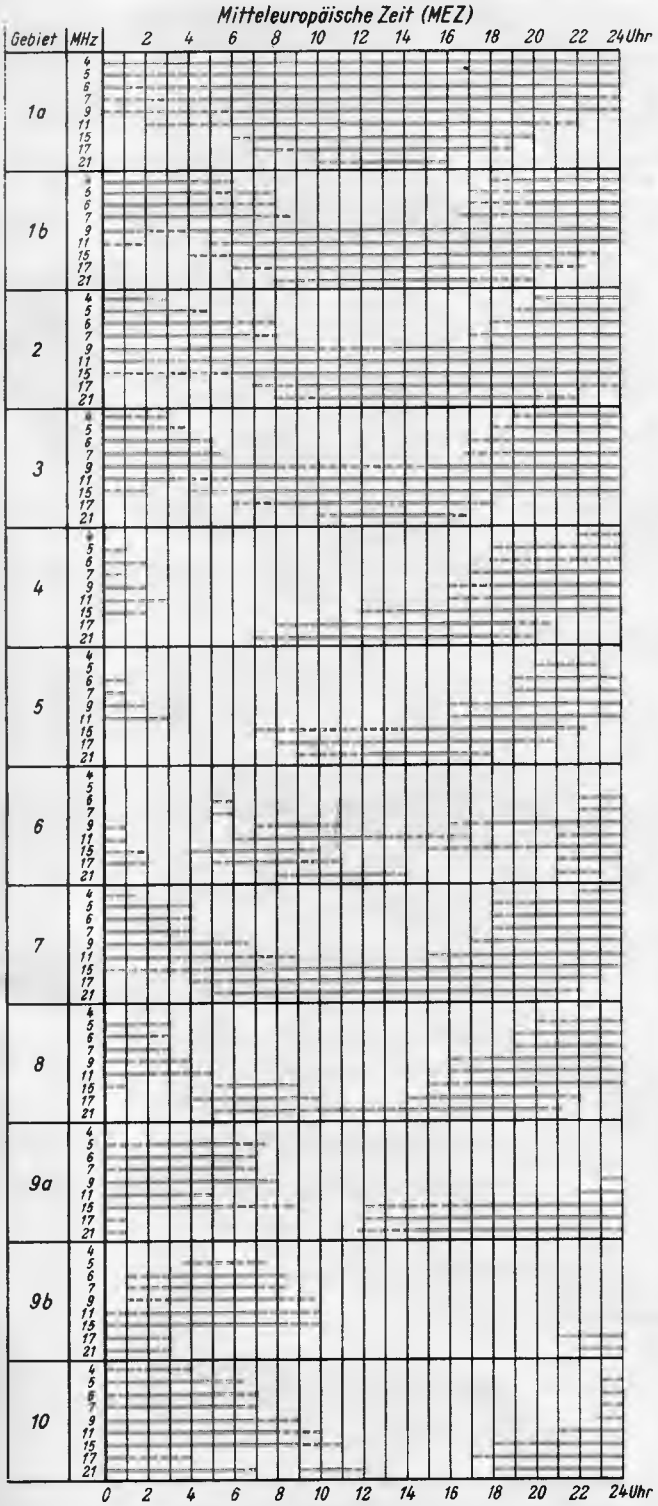
ITT SCHAUB-LORENZ

KW-Empfangsvorhersage für Mai bis Oktober

Das Maximum im gegenwärtigen Sonnenflecken-Zyklus wird für Mitte dieses Jahres erwartet. Der bisherige Verlauf der Sonnen-Aktivität läßt vermuten, daß die hohen Werte des letzten Maximums mit einer mittleren Sonnenflecken-Relativzahl von 202 im Herbst 1957 *nicht* erreicht werden.

Die grafische Darstellung nennt *ungefähr* die Zeiten, zu denen in Mitteleuropa in den einzelnen Frequenzbereichen mit Empfang (mindestens S 2 nach dem SINPO-Code) aus den verschiedenen Gebieten der Erde gerechnet werden kann. Die ausgezogenen Linien bedeuten eine Empfangswahrscheinlichkeit von 70...100 %, die gestrichelten einen darunterliegenden Prozentsatz.

Das 4-MHz- und das 5-MHz-Band sind keine Rundfunk-*Exklusiv*-Bänder. Der Empfang der in diesen Bereichen arbeitenden Rundfunkstationen (überwiegend in den tropischen Zonen der Erde)

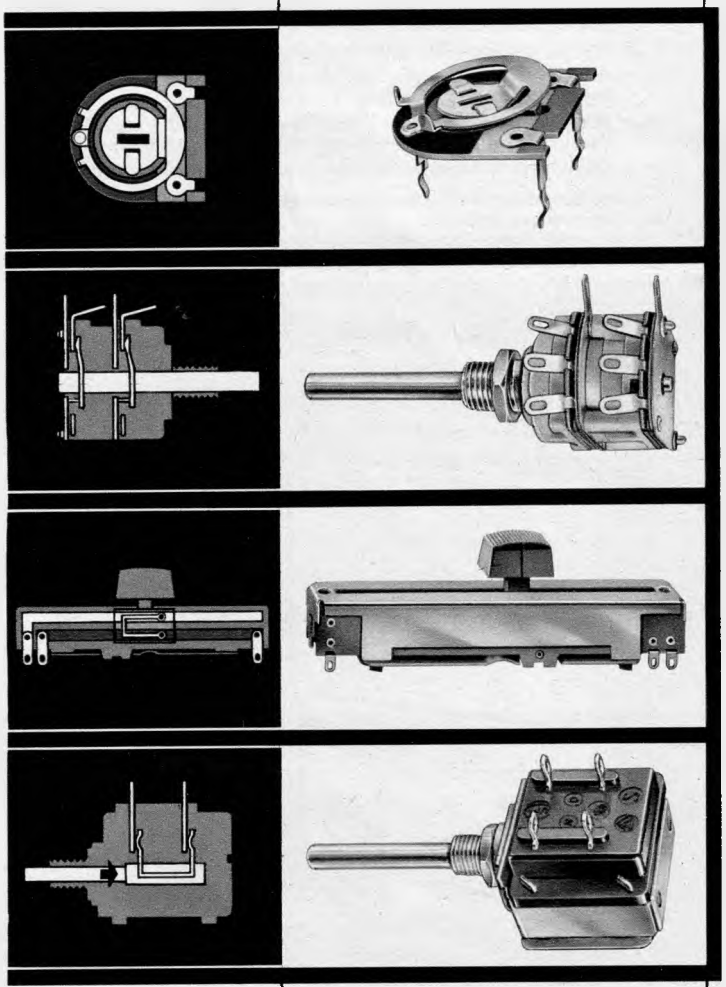


Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

ELEKTRONIK RUWIDO BAUTEILE

Potentiometer

sind als Bauelement Bestandteil elektronischer Funktionsketten. RUWIDO Regelwiderstände stellen durch die Vielzahl ihrer unterschiedlichen Ausführungen und ihre präzise Fertigung für jeden Anwendungsfall ein funktionsgerechtes Bauteil dar.
Das RUWIDO-Fertigungsprogramm beinhaltet Trimmerwiderstände, Einfach-Drehwiderstände, Tandem-, Doppel- und Mehrfach-Drehwiderstände mit und ohne Schalter, Schiebewiderstände, Einzelschalter und Präzisions - Drahtpotentiometer. Die präzise Fertigung als Basis für RUWIDO-Qualität garantiert eine einwandfreie Funktion.



RUWIDO-Erzeugnisse finden ihren Einsatz in der kommerziellen und professionellen Elektronik.
Bitte geben Sie uns Gelegenheit, Ihnen unser breites Fertigungsprogramm vorzustellen.

Wilhelm Ruf oHG. 8011 Höhenkirchen b. München
Telefon 08182/302 · Fernschreiber 05/23084

ist daher in unseren Breiten oftmals durch andere Dienste beeinträchtigt.

Weitempfangs-Möglichkeiten im 25-MHz-Band werden im Vorhersage-Zeitraum bestehen für 2 (etwa 12.00 bis 17.00 Uhr), 4 (etwa 12.00 bis 15.00 Uhr), 6 (etwa 11.00 bis 13.00 Uhr), 7 und 8 (etwa 10.00 bis 18.00 Uhr), 9a (etwa 14.00 bis 17.00 Uhr) und 10 (etwa 14.00 bis 19.00 Uhr).

In den Monaten Mai bis September werden häufig Short-Skip-Bedingungen – besonders im Bereich von etwa 14 MHz an aufwärts – zu beobachten sein.

Kurzwellen-Rundfunkbereiche

4-MHz-Band: 3950...4000 kHz	11-MHz-Band: 11 700...11 975 kHz
5-MHz-Band: 4750...5060 kHz[1])	15-MHz-Band: 15 100...15 450 kHz
6-MHz-Band: 5950...6200 kHz	17-MHz-Band: 17 700...17 900 kHz
7-MHz-Band: 7100...7300 kHz[2])	21-MHz-Band: 21 450...21 750 kHz
9-MHz-Band: 9500...9775 kHz	25-MHz-Band: 25 600...26 100 kHz

Die Erdgebiets-Zahlen in der Grafik bedeuten:

1a = Europa (bis etwa 1000 km – im 4-MHz-Band bis etwa 600 km – vom Empfangsort)

1b = Europa (ab etwa 1000 km – im 4-MHz-Band ab etwa 600 km – vom Empfangsort)

2 = Außereuropäisches Mittelmeer-Gebiet (Marokko, Algerien, Tunesien, Libyen, VAR, Israel, Jordanien, Syrien, Libanon, Cypern, südliche und westliche Türkei)

3 = Naher Osten (östliche Türkei, Irak, Iran, Kuweit, Bahrein)

4 = Mittel-, Süd- und Südostasien (Afghanistan, Sowjetisch-Mittelasien, Pakistan, Indien, Nepal, Ceylon, Burma, Laos, Kambodscha, Vietnam, Thailand, Malaysia, Singapur, Indonesien)

5 = Ferner Osten (China, Japan, Korea, Taiwan, Ryukyu-Inseln, Philippinen)

6 = Südpazifik (Australien, Neuguinea, Neuseeland, Neukaledonien, Neue Hebriden, Samoa, Tahiti, Fiji, Cook-Inseln)

7 = Ost-, Zentral- und Westafrika, Yemen, Süd-Yemen, Kap Verde-Inseln, Kanarische Inseln, Azoren, Ascension-Insel

8 = Süd- und Südostafrika (auch Tanzania, Madagaskar)

9a = Nordamerika (Ostgebiete der USA und Kanadas, nördliches und östliches Mexiko)

9b = Nordamerika (Zentral- und Pazifikgebiete der USA und Kanadas, Inseln im Nord-Pazifik, westliches und südliches Mexiko)

10 = Mittel- und Südamerika mit den Großen und Kleinen Antillen

[1]) Mit Ausnahme des für Normalfrequenz-Sender reservierten Bereiches zwischen 4995 und 5005 kHz.

[2]) In Nord-, Mittel- und Südamerika *nicht* für Rundfunk freigegeben.

Funkschau vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM zuzügl. Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 4,76 % (Steuersatz 5 %) mit enthalten. – Im Ausland Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2.50 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag. 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 Fernruf (04 11) 6 78 33 99. Fernschreiber/Telex 213 804.

Verantwortlich für den Textteil: i. V. Henning Kriebel, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

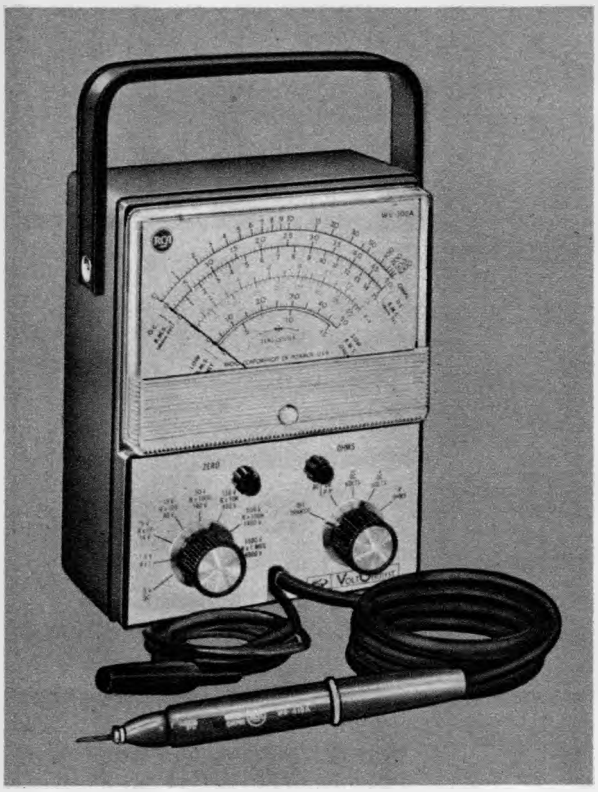
Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.



RCA

Transistor-Voltmeter WV-500 A

Batterie-Betrieb

11 MΩ Eingangswiderstand

7 Widerstandsbereiche 0,2 Ω bis 1000 MΩ

8 Gleichspannungsbereiche 0,02 V bis 1500 V

7 Wechselspannungsbereiche für Effektivwertmessung von 0,1 V bis 1500 V

Spitzenspannungsmessung von 0,5 V bis 4200 V

DM 298.– ausschl. MWST/Lieferung ab Lager

Zusätzlich lieferbar:

HF-Tastspitze WG-301 A bis 250 MHz,
Hochspannungstastspitze WG-411 A bis 50 kV,
Adapter WG-361 A für Strommessungen 1 µA bis 5 A in 6 Bereichen.

Informationsmaterial auch für andere RCA-Meßgeräte senden wir Ihnen gerne zu. Kennummer F 35/68 bitte angeben.

NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE – ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg, Telefon 0 41 06/40 22-40 24, Schillerstraße 14
1000 Berlin 22, Telefon 03 11/3 69 88 94, Seebadstraße 17
7000 Stuttgart 1, Telefon 07 11/24 25 35, Adelhaidweg 7
8000 München 2, Telefon 08 11/52 79 28, Linprunstraße 23

Gerhard Grosse wird am 8. Mai 60 Jahre

Die unbestreitbaren Erfolge der Philips-Fernsehempfänger im Bundesgebiet haben – das wurde höchst eindringlich durch die Position der Philips-Farbempfänger seit Mitte 1967 bewiesen – eigentlich zwei Ursachen. Einmal ist es die technische Qualität und der dem allgemeinen Geschmack angepaßte Gehäusestil, dann aber – und vielleicht zuerst – sind es die Fähigkeiten des obersten Fernsehmannes von Philips in Hamburg. Gerhard Grosse, am 8. Mai in die Klasse der Sechziger aufrückend, ist seinem ganzen Wesen nach das, was man im Deutschen kaum anders als mit der englisch/amerikanischen Bezeichnung *sales promotor* ausdrücken kann. Ein Mann also, der den Markt und die darin Tätigen genau kennt und dessen Dynamik auf die Mitarbeiter im Haus und in den Geschäftsstellen prägend und anfeuernd wirkt.

Gerhard Grosse trat bereits 1929, von Telefunken kommend, bei Philips in Berlin ein, seiner Neigung folgend als Werbemann; bald aber zog es ihn hinaus ins Getümmel. 1933 wurde er Verkäufer der Deutschen Philips GmbH im fernen Stuttgart. Die kriegsbedingte Unterbrechung endete 1946, als er die Filiale Stuttgart wieder aufbaute. Gute Leute bleiben nicht lange unbemerkt; die Zentrale rief ihn 1948 nach Hamburg und übertrug ihm die Organisation des ganzen Verkaufs, so recht eine Tätigkeit nach dem Wunsch des geborenen Organisators. Die Branche wuchs, und bald zeichnete sich das Fernsehen als bedeutender Umsatzträger ab. Also war es die rechte Zeit, sich ab 1954 ganz diesem neuen Produkt zuzuwenden. Wiederum leistete er Bedeutendes dank der ihm eigenen Systematik und der ungemeinen Beharrlichkeit, die freilich manchem seiner Mitarbeiter zusetzt. Die Vorbereitungen des Farbfernsehens waren genau nach G. Grosses Geschmack; hier lieferte er Maßarbeit.

Sein Hobby sind die langen und weiten Reisen; er kennt den Fernen Osten ebenso wie Nord- und Mittelamerika und Teile Afrikas. Die Ausbeute einer jeden Exkursion ist stets ein kinoreifer, selbstvertonter Farbfilm aus der „G.G.-Produktion", den er seinen Freunden in seinem schönen Haus in Ahrensburg mit dem Stolz des Könners vorführt. K. T.

Eine neue Einsystem-Dreistrahl-Farbbildröhre

Die Sony Corp., Tokio, gibt bekannt, daß es drei Ingenieuren des Unternehmens gelungen ist, mit dem *Trinitron* eine Farbbildröhre neuen Typs zu entwickeln. Die Merkmale dieser Konstruktion sind:

ein einziges Elektrodensystem, das nacheinander drei Elektronenstrahlen erzeugt;

Konvergenz und Fokussierung erfolgen mit einem neuartigen elektronenoptischen System, bestehend aus zwei Elektronenlinsen großen Durchmessers und einem Paar elektronischer Prismen;

eine die Lochmaske (oder das Gitter des Chromatrons) ersetzende, „Apertur-Gitter" genannte Vorrichtung, deren Durchlässigkeit weitaus größer als die der Lochmaske ist und der neuen Farbbildröhre eine um 100 Prozent größere Bildhelligkeit verleiht;

besserer, schärferer und größerer Kontrast;

geringere Ablenkleistung, einfachere Justierung und – angeblich – geringerer Schaltungsaufwand im Empfänger.

Sony hat für die neue Konstruktion mehr als einhundert Patentanträge in aller Welt eingereicht.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Der Lautsprecher – ein ewiges Problem

Tragbares Übertragungsmischpult für vier Mikrofone

Einfacher Empfänger-Prüfgenerator – eine Bauanleitung für ein nützliches Servicegerät

Die Lochmaske – ein kritischer Teil der Farbbildröhre

Die dB-Skala der elektrischen Spannungsmesser

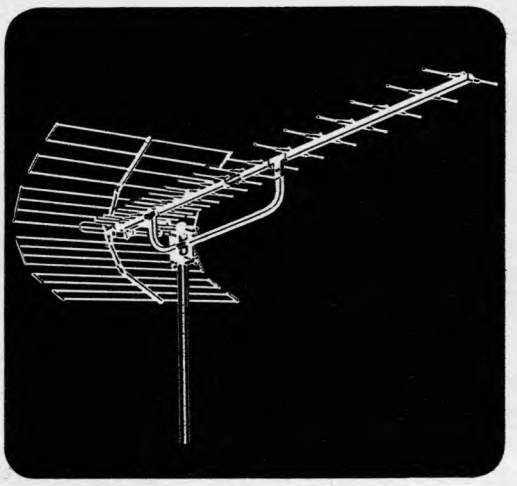
Unsere Reihe *Lehrgang Fachrechnen* für den jungen Funktechniker kann aus redaktionellen Gründen nicht in diesem Heft erscheinen. Sie wird in der nächsten Nummer fortgesetzt.

Nr. 10 erscheint als 2. Mai-Heft · Preis 1.80 DM

im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühren 3.80 DM

17 dB bringt unsere neue UHF-Antenne teleplus.

Das ist viel. Und doch würde sie kaum auffallen, wenn sie nicht durch die extreme, mechanische Festigkeit zu etwas Besonderem würde.



So sind z. B. alle Elemente aus Rohr. Das wirkt sich besonders vorteilhaft auf die geringe Windangriffsfläche aus. Daß sich bei dieser Konstruktion ein günstiges Verpackungsvolumen ergibt, versteht sich von selbst.

WISI

WILHELM SIHN JR. KG.

7532 Niefern-Pforzheim · Postfach 89 · Ruf (07233) 851

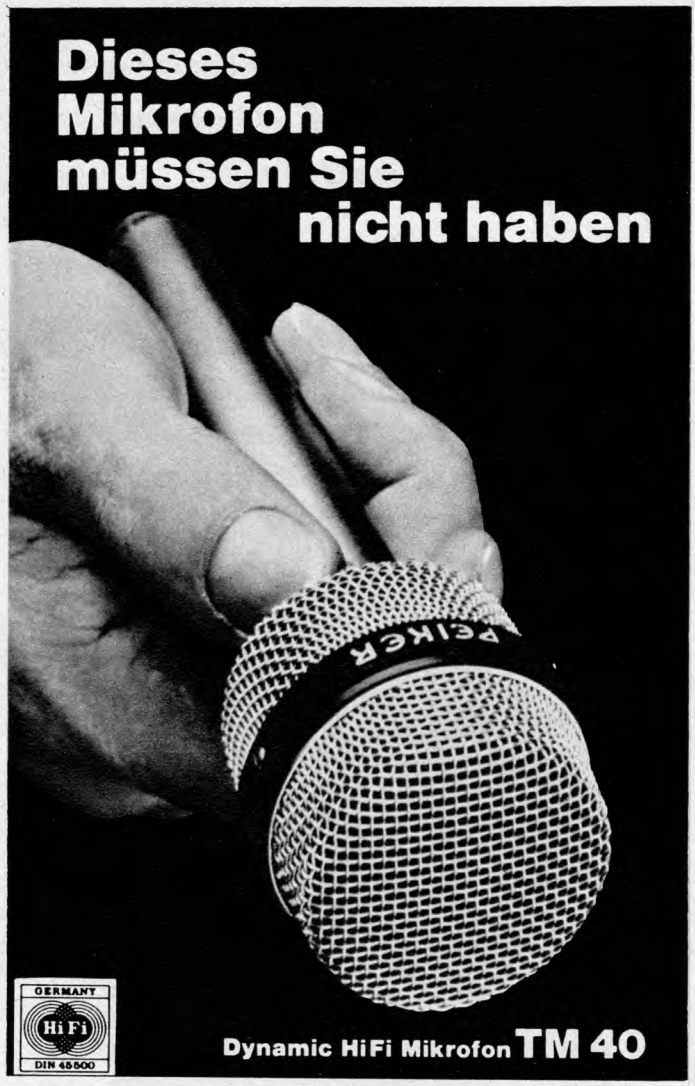
Senden Sie mir kostenlos Datenblätter über die Teleplus-Antennen.

Name _____

Ort _____

Straße _____

Wir stellen aus: Hannover-Messe, Halle 11, Stand 33



ausser Sie wollen perfekte Tonaufnahmen

Geradliniger Frequenzverlauf über den gesamten Übertragungsbereich (35 bis 16000 Hz ± 2 dB*). Ausgeprägte nierenförmige Richtcharakteristik. Ein Mikrofon in Ganzmetallausführung [illegible] eingeb[illegible]

mit Prüfzertifikat

Bitte besuchen Sie uns Hannover-Messe
Halle 11 B Stand 31

PEIKER acustic

Fabrik elektro-akustischer Geräte
präzise Tontechnik

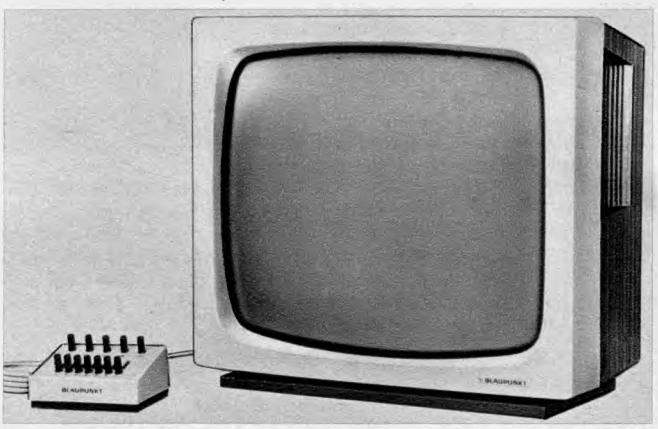
6380 Bad Homburg - Obereschbach
Postfach 235 Tel. 06172/22084

Neues in Hannover

Die folgenden Vorberichte über die Hannover-Messe können keinen vollständigen Überblick geben, wir möchten sie vielmehr als Streiflichter bezeichnen. Sie entstanden aus den bis zum Redaktionsschluß eingegangenen Ankündigungen der Industrie. Unsere Leser werden im Messe-Berichtsheft (Heft 12) ausführliche Angaben finden. – Über besondere Neuheiten informiert unsere Rubrik „Neue Technik auf der Hannover-Messe" auf Seite 250.

Fernsehempfänger

Valencia heißt ein neues Fernsehgerät von *Blaupunkt* mit 59-cm-Bildröhre, dessen Bedienungsteil, vollkommen vom Gerät getrennt, über ein etwa 10 m langes Kabel angeschlossen ist *(Bild)*. Mit dieser Fernbedienung lassen sich folgende Funktionen des Gerätes von einem beliebigen Platz im Zimmer steuern: Programmwahl von sieben verschiedenen Sendern, Ein/Ausschalten sowie Kontrast-, Helligkeit-, Lautstärke- und Klangeinstellung. Lediglich aus Sicherheitsgründen (VDE-Vorschriften) ist am Gerät selbst noch ein zusätzlicher Netzschalter angebracht, der jedoch im Normalfall stets eingeschaltet sein kann. Das Modell Valencia wurde zusammen mit dem *Blaupunkt*-Farbfernsehgerät CTV 2007 von der Jury für die Ausstellung „Die gute Industrieform" anläßlich der Hannover-Messe 1968 ausgewählt.



Bei diesem Fernsehempfänger, Modell Valencia, von Blaupunkt kann man alle Funktionen des Gerätes von einem beliebigen Platz aus fernbedienen

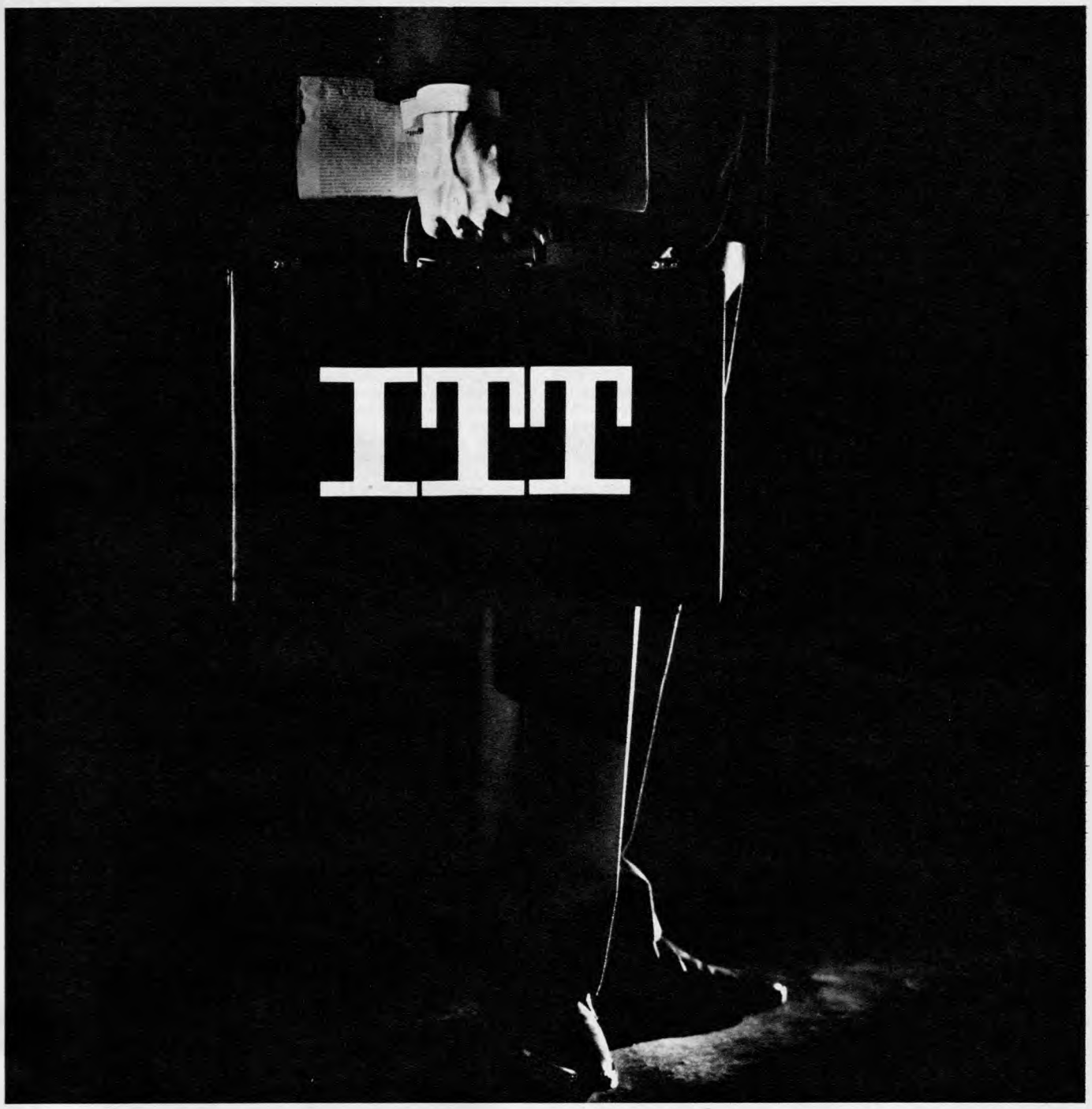
Ein neues Farbfernsehgerät, das Modell Pal-Color 718 T stellt *Telefunken* vor. Es enthält die 63-cm-Bildröhre A 63–11 X und das Chassis 708 mit dem neuen Allbereichtuner MT 550 für elektronische Abstimmung von sechs Sendern und Bereichsumschaltung. Zum Anpassen der Farben an den jeweiligen Farbgeschmack ist ein Farbregister vorhanden. Als Zubehör gibt es eine Fernbedienung, mit der Farbkontrast, Helligkeit und Lautstärke variiert werden können.

Auch *Körting* hat sich dem Trend zu kleineren Bildformaten bei Farbfernsehgeräten angeschlossen. Man entwickelte ein Universalchassis, das sowohl für 63-cm- als auch für 56-cm- und 49-cm-Bildröhren geeignet ist. Durch den Zwang zur optimalen Raumausnutzung sind nun nicht mehr alle Baugruppen auf dem bisher gebauten Klappchassis enthalten; vielmehr wurden Kanalwähler mit Zf-Verstärker, Luminanzverstärker, Ton- und Netzteil zu einer getrennten Baugruppe zusammengefaßt. Chrominanzteil und Ablenkteil sind in ähnlicher Weise wie bisher auf einem vertikalen Klappchassis untergebracht. Das Gerät enthält einen Allbereich-Kanalwähler mit Drucktastenwahl und Zentralabstimmung.

Ela- und Phonotechnik

Das Hi-Fi-Programm der *Elac* wurde durch mehrere Geräte erweitert und abgerundet. Der Plattenwechsler Miracord 630 ist in Kompaktbauweise ausgeführt und weist Studioqualität auf. Er enthält Tonarm, Lift, Antiskating-Einrichtung, Tracking-Kontrolle und Drucktastensteuerung. Neu ist ferner die Heim-Studio-Stereoanlage Elac 2000, die einen Transistor-Stereoempfänger enthält, 2 × 16 W abgibt und den Anschluß von zwei getrennten Lautsprecherboxen erlaubt. Die Anlage Elac 3200 leistet 2 × 35 W und verfügt über sämtliche Empfangsbereiche sowie Drucktasten-Abstimmung für fünf fest einstellbare UKW-Stationen.

Am Stand der *BASF* findet der Tonbandfreund vieles neuartige, nützliche Zubehör, z. B. die Bandsorte LP 35 LH, die sich durch extrem geringes Grundrauschen und höhere Aussteuerbarkeit auszeichnet. Ferner werden Compact-Cassetten in Low-Noise-Qualität für Spielzeiten von 60, 90 und 120 Minuten gezeigt. – Die BASF-Hobby-Box ist ein vollständiges Schneidestudio in Kleinformat mit dem Schneideschlitz im richtigen Winkel und mit Festhaltebügeln an der herausnehmbaren Klebeschiene. Sie enthält Klebeband, Vorspannband, Schaltstreifen, Schneidklinge, Signierstift, Bandklammern und verschiedene Spulenstegetiketten. Kurz, alles ist praxisnah durchdacht. Eine hübsche Hilfe für den Amateur! – Die Postversand-Kasestte für Sprechbriefe enthält auf einer 8-cm-Spule 65 m Langspielband für über zehn Minuten Spielzeit bei 9,5 cm/s oder 90 m Doppelspielband für 15 Minuten bzw. 135 m Dreifachspielband für 22½ Minuten je Spur. In Form und Aufmachung entspricht die Kassette den Postvorschriften.



INTERMETALL hat jetzt auch monolithische Integrierte Analog-Schaltungen

Jeder Typ ist in zwei Betriebstemperaturbereichen lieferbar: — 55 °C . . . + 125 °C und 0 °C . . . + 75 °C.

Metallgehäuse ähnlich TO-5 mit 8 bzw. 10 Anschlüssen.

Über die günstigen Preise dieser Bauelemente sollten Sie sich informieren lassen. Schreiben Sie uns oder rufen Sie die nächste SEL-Geschäftsstelle an.

INTERMETALL 78 Freiburg Postfach 840
Telefon (07 61) **51 71 Telex 07-727 16

Analog-Bauelemente für lineare Anwendungen

MIC 709 Operationsverstärker mit hoher Spannungsverstärkung

MIC 710 Schneller Differential-Spannungskomparator

MIC 711 Schneller Zweifach-Spannungskomparator

MIC 712 Breitband-Gleichspannungsverstärker (30 MHz)

INTERMETALL Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industries GmbH

ITT

Die Wechselsprechanlage M 30 von *Philips* läßt sich bis zu einer Kapazität von 30 gleichberechtigten Sprechstellen ausbauen. Alle Schalt-, Steuer- und Regelelemente sind in einer Zentralstelle untergebracht, die vollelektronisch arbeitet. Demzufolge entfallen alle elektrischen oder elektromechanischen Schalter. Die Wahl des Gesprächspartners erfolgt im dekadischen Ziffernsystem. Besonders hervorzuheben ist die einfache Installation. Ein 20adriges Stammkabel wird durch alle die Räume gelegt, die sofort oder später an die Anlage angeschlossen werden sollen. Dadurch entfallen komplizierte Kabelpläne. Jede Sprechstelle ist mit einer Abhörsperre versehen, die auf Wunsch entfernt werden kann.

Der sprachgesteuerte universelle Anrufbeantworter von *Zettler* besitzt als hervorstechendstes Merkmal die Möglichkeit der Fernabfrage. Der Besitzer der Anlage kann von unterwegs seine eigene Nummer anrufen und nach Durchgabe eines nur ihm bekannten Codes abhören, was Anrufer in seiner Abwesenheit auf Band gesprochen haben. Die Aufzeichnungszeit je Gespräch kann zwar durch eine Festzeit-Einstellung begrenzt werden; spricht aber ein Anrufer kürzer, so schaltet sich das Gerät bereits vor Ablauf dieser Festzeit aus. Außerdem kann es als Nur-Beantworter und als Diktiergerät Verwendung finden. Fernsteuerung durch Fuß- oder Handschalter, etwa beim Abschreiben der aufgesprochenen Mitteilungen, ist möglich.

Eine zentralisierte Gegen- und Wechselsprechanlage des Typs GWLZ ist bei *Siemens* zu sehen. Diese hauptsächlich für den Betrieb unter rauhen Umweltbedingungen gedachte Anlage enthält alle für die Schaltung der Sprechwege erforderlichen Bausteine in der Relaiszentrale. – Eine neue Simultan-Dolmetscheranlage ist ausschließlich mit Silizium-Transistor-Verstärkern bestückt. Sie ist für drahtlose und drahtgebundene Übertragung lieferbar. – Besondere Beachtung verdient bei Siemens die neuentwickelte Hexadyn-Lautsprechergruppe, bei der sechs Systeme schallzeilenartig zusammengefaßt sind und die hauptsächlich für naturgetreue Sprachwiedergabe in halligen Räumen gedacht ist.

Die *Minnesota Mining & Manufacturing Company mbH* (3 M) stellt das Abspielgerät Cantata für Hintergrundmusik aus. An dieses Gerät können bis zu 14 Lautsprecher angeschlossen werden. Außerdem stehen nach wissenschaftlichen Erkenntnissen programmierte Musikbänder zur Verfügung, die je Tonbandkassette 700 Musiktitel ohne Wiederholung enthalten. Die Anlage kann für das automatische Einblenden von Werbedurchsagen und für den Personenruf ausgebaut werden.

Meßtechnik

An Meßgeräten stellt *SEL* seine für die Farbfernsehtechnik entwickelten Modelle besonders heraus. Sie wurden speziell zum Prüfen und Überwachen der Farbfernsehanlagen und Geräte im Studio-, Sender- und Reparaturdienst entwickelt. Dazu gehören der nur mit Transistoren bestückte Pal-Decoder MF-05, der Farbfernseh-RGB-Monitor MF-01 mit 16-Zoll-Rechteckröhre und der Farbsignalgenerator MF-04, der ein FBAS-Signal nach dem Pal-System liefert. Die Geräte stehen als tragbare Einrichtungen und zum Einbau in Gestelle zur Verfügung.

Neue Multizet-Instrumente für insgesamt 30 Meßbereiche entwickelte *Siemens*. Die neuen Typen unterscheiden sich schon äußerlich mit ihrem schlagfesten grauen Kunststoffgehäuse erheblich von den Vorläufertypen. Alle Instrumente haben erschütterungsunempfindliche, spanngelagerte Meßsysteme. Die Innenwiderstände betragen zum Teil bis zu 100 kΩ/V; Gleich- und Wechselstrom-Meßwerte lassen sich nun an einer linear geteilten Skala ohne Umrechnen ablesen.

Insgesamt acht neue Meßinstrumente stellt *Hartmann & Braun* vor. Dazu gehören der tragbare Leistungsmesser Wattavi mit durch Umschaltung wählbaren Strom- und Spannungsstufen (1,5, 25 A sowie 100, 200, 500 V), das Taschen-Ohmmeter Elohmi 5 für Widerstände von 1 Ω bis 1 MΩ und für Kapazitäten von 1 bis 50 000 µF, ferner das Taschen-Ohmmeter Elohmi 6 für Widerstände von 0,1 bis 500 Ω. Weiter ist das Vielfachinstrument Elavi 5 für Meßaufgaben der Starkstrom- und Nachrichtentechnik zu nennen. Das Gerät verfügt über 30 Meßbereiche, der Wechselstrombereich reicht bis maximal 60 A. Für professionelle Anwendungen bringt der gleiche Hersteller einen Niveau-Meßumformer TGN, einen Tauchglocken-Meßumformer TDE 230 für Differenzdrucke sowie einen weiteren Tauchglocken-Meßumformer TVE 235 für Durchflußmessungen heraus.

Aus den bisher gewonnenen Erfahrungen beim Service von Farbfernsehgeräten entwickelte man bei *Körting* ein Hilfsgerät zum Auf- und Nachstellen von Farbfernsehempfängern, das im Gegensatz zum Körting-Farbfernseh-Servicegenerator ausschließlich die Justierung von Konvergenz und Farbreinheit erlaubt. Dieses als Convergator bezeichnete Gerät erzeugt ein exaktes Gittermuster mit quadratischen Feldern, bestehend aus 11 horizontalen und 16 vertikalen Linien. Zur Farbreinheits-Einstellung ist das Gittermuster abschaltbar. Das Gittersynchronsignal wird über exakte Teiler von einem temperaturstabilisierten Muttergenerator abgeleitet. Das BAS-Signal steht über einen in seiner Frequenz variablen UHF-Modulator zur Verfügung.

Agfa-Gevaert zeigt seine Abstimm- und Aussteuerungsanzeiger für Rundfunk- und Tonbandgeräte. Die einzelnen Instrumente unterscheiden sich nicht nur äußerlich, sondern auch in ihren technischen Daten. So gibt es u. a. Typen mit Innenwiderständen von 270 Ω, 700 Ω, 1200 Ω und 2000 Ω.

Antennen

Für den Rundfunkempfang im Auto entwickelte die *Robert Bosch GmbH* eine neue Motorantenne. Diese fährt automatisch aus, so-

DAS IST ER

unser neuer

Scheibentrimmer

mit nur 7 mm Ø

Ein- und beidseitig einstellbar.

Fordern Sie Unterlagen.

Wir stellen aus:

MESSE HANNOVER · HALLE 13 · STAND 212

Rosenthal RIG

ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH 8672 Selb/Oberfranken III/Vt 706, Postfach 127

bald der Empfänger eingeschaltet wird, und sie kehrt in die Ruhelage zurück, wenn man das Empfangsgerät abschaltet. Dadurch ist die Antenne sofort betriebsbereit, wenn man Rundfunk hören will, und vor mutwilliger Beschädigung geschützt, wenn sie nicht gebraucht wird. Die Antenne besteht aus zwei Bauelementen, nämlich dem Motorteil und dem Teleskopteil. Beide Teile werden beim Einbau durch einen biegsamen Schlauch miteinander verbunden. Auf diese Weise gibt es kaum Montageschwierigkeiten, denn der robuste Antriebsmotor, der aus einem bewährten Wischermotor entwickelt wurde, läßt sich dort unterbringen, wo gerade Platz ist. Der Teleskopteil ist im ausgefahrenen Zustand 1 m lang, und der Motorteil ist sowohl an 6-V- als auch an 12-V-Netzen verwendbar.

Unter Bereich-III-Antennen verstand man früher Typen, mit denen man die Kanäle 5 bis 11 empfangen konnte. Der Kanal 12 war damals in Deutschland unbelegt, aber jetzt wird er in steigendem Umfang für Lückenfüllsender ausgenutzt. Am entgegengesetzten Bereichsende liegen die französischen Kanäle F 5/F 6, die ebenfalls in Grenznähe häufig gut zu empfangen sind. Deshalb entwickelte *Fuba* neue Antennen für den Bereich III, die den Namen Europaantennen tragen und von 162 MHz bis 230 MHz reichen.

Das Antennenprogramm von *Siemens* wurde weiterentwickelt, und zwar vor allem in Richtung leichterer Montage. Bemerkenswert ist ein preiswerter Mehrbereichverstärker mit eingebautem Netzteil, der für Kleinanlagen bestimmt ist und von 47 MHz bis 862 MHz verstärkt.

Bauelemente

Röhren

Das Programm an Farbbildröhren ergänzt *AEG-Telefunken* durch den Typ A 56–11 X. Diese Röhre hat einen flacheren Bildschirm als die bisher gefertigten Typen; mit einer Seitenlänge von 44,7 cm und 33,7 cm ergibt sich etwa ein Format von 3 : 4. Aus diesem Typ heraus entwickelte man bei *Valvo* und *Telefunken* die Farbbildröhre A 56–120 X. Sie bietet die Möglichkeit, das Schirmglas durch die Gehäusefront hindurchzustecken. Dadurch läßt sich die Gehäusetiefe verringern, und die Leuchtschirmfläche wird besser als bisher ausgenutzt.

Halbleiter

Um eine Vielzahl neuer Typen erweiterte *AEG-Telefunken* sein Angebot an Transistoren und Dioden. Dazu gehören u. a. die als Nf-Vor- und Treiberstufen vorgesehenen Transistortypen BC 167, BC 168 und BC 169 sowie BC 237, BC 238 und BC 239, die den bisherigen, bekannten Typen BC 107, BC 108 und BC 109 in Metallgehäusen entsprechen. – Für Fernsehempfänger sind die Typen BF 167 (Video-Endstufen in Fernsehgeräten mit kleiner Bildröhre und Referenzoszillatoren in Farbfernsehempfängern), BF 178 (Video-Endstufen in Schwarzweißempfängern), BF 179 A (Farbdifferenzsignal-Endstufen G – Y), BF 179 B (Farbdifferenzsignal-Endstufen R – Y) und BF 179 C (Farbdifferenzsignal-Endstufen B – Y) vorgesehen.

An Dioden zeigt *AEG-Telefunken* u. a. für die Abstimmung auf dem UKW-Bereich den Typ BB 104 in zwei Kapazitätsgruppen (grün und blau). Die Diode BB 104 wird als Doppeldiode mit gemeinsamer Katode im Kunststoffgehäuse mit TO-5-Konfiguration gefertigt. Für die Abstimmung von UHF-Kanalwählern steht nun eine weitere Diode zur Verfügung, und zwar der Typ BB 105 B für Frequenzen bis 860 MHz. – Das Angebot an Z-Dioden zum Stabilisieren der Basis-Emitterspannung von Transistoren wurde um den Typ BZ 102/2 V 1 erweitert. Als Neuheit ist ferner die Z-Dioden-Typenreihe BZY 67/C zu nennen, für die Dioden mit Spannungen von 12 V bis 200 V zur Verfügung stehen. Bei entsprechender Kühlung lassen sich diese Dioden bis zu 10 W belasten.

Das gesamte Sortiment von über 300 verschiedenen Typen an Varaktor- und Step-Recovery-Dioden hat *SEL* von der Schwesterfirma *STC* in das eigene Vertriebsprogramm übernommen. Bei diesen Dioden handelt es sich um hermetisch gekapselte Silizium-Halbleiter in Epitaxialtechnik, die in Frequenzvervielfachern, Aufwärtsmischern, Abstimmungseinheiten und parametrischen Verstärkern verwendet werden. Wie bei Kapazitäts-Variations-Dioden nützt man auch bei diesen Halbleitern die Tatsache aus, daß die zwischen leitenden Halbleiterschichten entstehende Kapazität von der angelegten Spannung abhängt. An Varaktor-Dioden sind Typen mit Leistungen bis zu 30 W und Wirkungsgraden bis 68 % lieferbar, die entsprechenden Werte für die Step-Recovery-Dioden lauten maximal 12 W Leistung und 60 % Wirkungsgrad. – Neu im Programm von SEL sind ferner Hochspannungs-Vervielfacher mit Selengleichrichtern für die Gewinnung der Anoden- und Fokussierspannung bei Farbfernseh-Bildröhren.

An Halbleitern zeigt *Siemens* eine Reihe neuer Bauelemente. So werden z. B. auf dem Nf-Anwendungsgebiet die npn-Silizium-Transistoren BC 121, BC 122 und BC 123 vorgestellt. Die pnp-Nf-Transistoren BC 257, BC 258 und BC 259 in TO-92-Plastikgehäusen sind als Komplementärtypen zu den Transistoren BC 167, BC 168 und BC 169 vorgesehen. Mit dem Transistor BC 110 steht ein npn-Silizium-Transistor für Nf-Verstärkerstufen und universelle Anwendungen mit hoher Betriebsspannung (bis 80 V) zur Verfügung. Für leistungsstarke Nf-Endstufen wird der dem amerikanischen Typ 2 N 3055 entsprechende Silizium-Transistor BD 130 auf Wunsch auch gepaart geliefert.

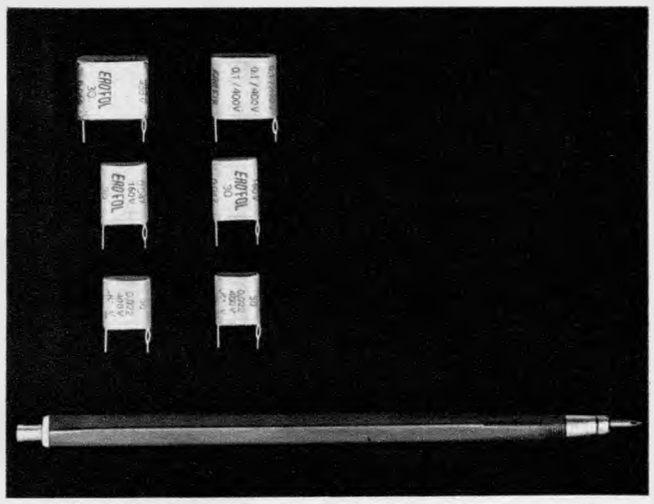
Die beiden neuen linearen Halbleiterschaltungen TAA 151 und TAA 420 von *Siemens* bieten durch herausgeführte Auftrennungen zwischen den Verstärkerstufen vielfältige Möglichkeiten, Regelungen und Veränderungen des Frequenzganges vorzunehmen. Der Typ TAA 151 ist dreistufig, der Typ TAA 420 fünfstufig aufgebaut.

(Fortsetzung auf Seite 294)

ERO **ERNST ROEDERSTEIN**

EROFOL 30
Typ Ht u. Ht „7,5"

PREISGÜNSTIG UND VORTEILHAFT



AUFGABE

Dieser Kondensator erfüllt optimal die Forderung der Unterhaltungs-Elektronik: Er verbindet ausgezeichnete elektrische Eigenschaften mit äußerst niedrigem Preis und ist in seiner Technologie genau auf die Notwendigkeit der Großserienfabrikation abgestimmt.

CHARAKTERISTIKEN

Polyesterfolien-Kondensator, kleine Abmessungen, einseitig im Rastermaß herausgeführte Anschlußdrähte, Rastermaß bei Ht „7,5" einheitlich auf 7,5 mm festgelegt, ermöglicht hohe Packungsdichte, leicht und rationell in gedruckte Schaltungen montierbar, gespreizter Anschlußdraht, dadurch fester Sitz auf der Leiterplatte, hohe Feuchtebeständigkeit, enge Kapazitätstoleranzen, äußerst niedriger Preis.

PROGRAMM EROFOL 30

Typ Ht

Nennspannung	Kapazitätsbereich	Abmessung BxHxL in mm	Rastermaß mm
160 V—/100 V~	1000 pF — 0,068 µF	4x10x13 .. 5x18x13	10
	0,1 µF — 0,33 µF	5x16x18 .. 9x26x18	15
400 V—/150 V~	1000 pF — 0,033 µF	4x10x13 .. 5x16x13	10
	0,047 µF — 0,15 µF	5x16x18 .. 8,5x26x18	15
Typ Ht „7,5"			
160 V—/100 V~	1000 pF — 0,01 µF	4x10x10,5 ..	7,5

ERO **ERNST ROEDERSTEIN**
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN G·M·B·H
8300 **LANDSHUT/BAYERN**
Ludmillastraße 23—25 · Postfach 588/89 · Telefon 3085

Telegramm **Deutsche Bundespost** Verzögerungsvermerke

0186 HANNOVER TELEX VON BISSENDORF 103/95/13 1503 =

Dienstl.

Datum	Uhrzeit		Datum	Uhrzeit
13. 3. 68	15 14	MUSIK UND RADIOHAUS		
Empfangen Platz	Namenszeichen	BREMEN =	Gesendet Platz	Namenszeichen
TSt Bremen			Leitvermerk	
Empfangen von				

SENNHEISER MESSETELEGRAMM -- SENNHEISER MESSETELEGRAMM -- UMSATZTRAECHTIGSTE NEUERSCHEINUNG - : DYNAMISCHER KOPFHOERER HD 414 -- ANSCHLIESSBAR AN ALLE TONBANDGERAETE SEIT 1950 -- KOPFHOERER-ANSCHLUSS-FIBEL SICHERT UNIVERSELLE VERWENDBARKEIT -- NEUARTIGES WANDLERPRINZIP -- KEIN DRUCK AUF DIE OHREN MEHR -- FREIES NEUES HOERGEFUEHL -- UNERHOERT WEITER FREQUENZBEREICH -- NON-STOP-VORFUEHRUNG AUF SENNHEISER-MESSESTAND HALLE 11 STAND 30 -- DIES TELEGRAMM BERECHTIGT ZUM BEVORZUGTEN HOEREN -- SENSATIONELLER EINFUEHRUNGSPREIS DM 49 -- KOMMEN SIE ZUR HOERPROBE --

DIN A 5 / 100 Bl., Kl. 30 a

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

40. Jahrg. 1. Mai-Heft 1968 Nr. 9

Hannover im alten Glanz

Daß sich dieses zur Hannover-Messe erscheinende FUNKSCHAU-Heft mit zwei repräsentativen Beiträgen als betont zukunftsgläubig präsentiert, ist kein Zufall. Es ist an der Zeit, unsere wachsende Leserschaft mit einigen Entwicklungen bekannt zu machen, die in die nächsten Jahrzehnte deuten. Manche werden noch von den Physikern und Grundlagenforschern bearbeitet, andere beschäftigen die Gedanken jener nicht so häufig anzutreffenden Männer, deren klarer Geschäftssinn sich mit Phantasie verbindet. Auch die Technik der Nachrichtensatelliten kommt zu Wort; die dritte Generation steht schon auf den Abschußrampen. Das Zeitalter des direkten Empfangs von Fernsehprogrammen via Satellit durch jedermann rückt mit Geschwindigkeit heran. Der Fortschritt galoppiert; in dieser Branche gehören allein zum schlichten Mitdenken eine beträchtliche Portion Beweglichkeit und subtile Kenntnisse.

Wir sollten den Wissenschaftlern und Ingenieuren ob ihrer präzisen Vorhersagen dankbar sein; sie stoßen ein Fenster auf, sie zeigen uns den Weg – und sie lassen sich nicht von dem Wort des Italieners Seondo Tranquilli abhalten, der sich als Schriftsteller *Ignazio Silone* nennt und einmal etwas pessimistisch sagte: Der Ruhm der Propheten erklärt sich aus dem schlechten Gedächtnis der Menschen.

Doch zurück zur Gegenwart. Die Hannover-Messe, auf unserem engeren Arbeitsgebiet größer denn je, findet in einer Zeit des Übergangs statt – von der rückläufigen zur wiederaufstrebenden Konjunktur, wie wir hoffen. Das ist ein wesentlicher Grund für den Entschluß von vielen Branchenangehörigen, diesen Messeplatz auf alle Fälle zu besuchen. In Heft 8 auf Seite 215 gaben wir eine kleine Vorschau auf das Messegeschehen unseres Wirtschaftszweiges, und auf Seite 295 dieses Heftes sind einige wirtschaftliche Aspekte aufgezeigt.

Die ausländischen Fernseh- und Rundfunkgerätehersteller kommen in diesem Jahr stärker als früher zu Wort; die beiden leider etwas abseits liegenden Hallen 11 B bieten Platz für neue Stände. Ein Teil der Halle 11 B lockt sogar mit einer Farbfernseh-Sonderschau.

Seit dem offiziellen Start des Farbfernsehens hierzulande sind acht Monate verstrichen – Zeit genug für eine Bilanz der technischen Leistung. Die Geräteindustrie wird die Hannover-Messe zumindest zum Vorstellen von neuen Farbfernsehgeräte-Chassis benutzen; manche der dort neu gezeigten Modelle sind aber erst im Herbst lieferbar. Nun sollte man mit dem Begriff „neue Chassis" vorsichtig umgehen; man wird sowohl verbesserte alte Ausführungen finden als auch die ersten von Grund auf neukonstruierten, bestimmt für kleinere und handlichere Gehäuse und daher passend für 47-cm- und 56-cm-Farbbildröhren. Daß die kleinen Farbgeräte in der bisherigen Form kein besonderer Erfolg waren, lag zwar zum Teil an dem relativ geringen Preisabstand zum 63-cm-Modell, zum anderen aber an den etwas unglücklichen Gehäuseproportionen, eine Folge des großen Chassis.

Der Grad der Transistorbestückung der Fernsehgeräte wächst im erwarteten Ausmaß, dagegen wird die integrierte Schaltung (IS) unverändert eine Ausnahme sein. Das ist ein wenig die „Schuld" der Halbleiterproduzenten selbst, denn die Preise für Transistoren gingen rapide zurück; der Preisabstand zwischen Einzelbauelement und IS ist weiterhin groß.

Das reizt erfahrungsgemäß nicht zur breiten Anwendung der IS. Diesem wirtschaftlichen Argument gegenüber steht der Wunsch der Techniker, mit dem neuen Bauelement IS Erfahrungen zu sammeln. Schon hört man das Seufzen der Hersteller von integrierten Schaltungen: Die Konstrukteure in den Gerätefabriken melden so viele Sonderwünsche an, daß es fraglich ist, ob man zur Zeit einen Hauptvorzug der IS – die kostengünstige Massenfertigung – verwirklichen kann. Hannover wird auch auf diesem Gebiet Gesprächsstoff genug bieten.

Erfahrungen plus Verbesserung plus neue Gedanken ergeben den Fortschritt. Daran wird man erinnert, wenn man sich die zahlreichen Weiterentwicklungen auf dem Gebiet der Elektroakustik vor Augen hält, von denen es in Hannover förmlich wimmelt. Dieser ungemein rührige Zweig unserer Technik produziert fortlaufend Neues; wir räumten ihm in diesem Heft viel Platz ein, konnten jedoch trotzdem nicht alle der angekündigten Novitäten unterbringen. Verschieben wir diese und andere Messeüberraschungen auf die kommenden Hefte der FUNKSCHAU.

Karl Tetzner

Messeheft Hannover

Inhalt:

	Seite
Leitartikel	
Hannover im alten Glanz	247
Neue Technik auf der Hannover-Messe	
Die Farbtoneinstellung am Farbfernsehempfänger	250
Echo- und Nachhallgerät für die Beat-Elektronik	250
Trennverstärkerreihe für 10 kHz bis 1000 MHz	251
Der „offene" Kopfhörer	251
Viertelspur-Tonbandgerät mit UKW-Empfangsteil	251
Automatische Farbton-Umschaltung	252
Kompakt-Kamera mit kleinen Abmessungen	252
Elektronik	
Die Elektronik als Revolutionär	254
Elektronischer Richtungsblinker	258
Puls-Inverter für Zündanlagen	280
Scheibenwischeranlage mit elektronischem Taktgeber	286
Ein β- und γ-Strahlen-Anzeigegerät im Eigenbau	289
Fernsehtechnik	
Fernsehsender für den Bereich IV/V mit Halbleitervorstufen	259
Der neue Fernsehsternpunkt in Frankfurt/Main	285
Halbleiter	
Temperaturkompensierte Z-Diode für Rundfunk- und Fernseh-Tuner	262
Der Transistor kam, weil man ihn brauchte	263
Integrierte Schaltungen auf dem Vormarsch	271
Schallplatte und Tonband	
Ein Tonbandgerät für Hi-Fi-Anlagen	264
Hi-Fi-Automatikspieler mit neuen Ideen	283
Fernsehempfänger	
Neuartige Zeilenablenkschaltung für Fernsehgeräte	267
Antennen	
Gleichkanalstörungen bei Schwarzweiß- und Farbfernsehempfang	269
Elektroakustik	
Hochohmiger Vorverstärker mit integrierter Schaltung	270
Leistungsverstärker in Stapelbauweise	281
Satelliten	
Das FUNKSCHAU-Gespräch: Europa baut Satelliten für das Fernsehen	277
Professionelle Technik	
Fernmeldetürme „von der Stange"	280
Der höchste Funkturm	290
Aus der Welt des Funkamateurs	
FET-Konverter für das 2-m-Band	287
Meßtechnik	
Zweistrahl-Oszillograf für Werkstatt und Laboratorium	290
Logarithmischer Strommesser für Gleich- und Wechselstrom	292
Berufsausbildung	
Ein Fernsehgerät für Unterricht und Lehre	291
Farbfernseh-Service	
Video-Endstufe fehlerhaft	293
Die „Notbremse" funktioniert	293
Fernseh-Service	
Funkenstrecke mit falschem „Arbeitspunkt"	293
Bild vollkommen dunkel	293
Verschiedenes	
Vorsicht bei Inbetriebnahme und Verkauf von nichtgenehmigten Funkanlagen!	261
Servicetechnikermangel in den USA	280
Induktive Drehwinkelgeber	282
Neues in Hannover	294
funkschau elektronik express	
Aktuelle Nachrichten	248, 249, 296
Blick in die Wirtschaft	295

Kurz-Nachrichten

Der Sender Freies Berlin, Berlin 19, hat **eine neue Tabelle der wichtigsten Kurzwellensender** der Welt zusammengestellt. * Im Jahre 1967 haben 18 japanische Fabriken zusammen **1,1 Millionen Kassetten-Recorder** nach dem Philips-System gebaut, das den japanischen Firmen ohne Lizenzgebühren zur Verfügung steht. * **Schwarzweiß-Fernsehgeräte in farbenfreudigen Gehäusen dringen auch in Großbritannien vor.** Nachdem Rank Bush Murphy den Anfang gemacht hatte, folgt jetzt die zur Philips-Gruppe gehörende Firma Pye mit den *Olympic-Modellen* in den attraktiven Farben Burma-Weiß, Georgian-Rot, Rembrandt-Braun und Ebenholz. * Um der drückenden Frequenznot zu begegnen, plant die amerikanische Bundesnachrichtenbehörde FCC **110 im VHF-Bereich arbeitende Fernsehsender in die oberen UHF-Kanäle zwischen 800 MHz und 890 MHz zu verlegen.** * Die traditionsreiche, im 40. Jahrgang erscheinende **Telefunken-Zeitung wurde im Zug der Firmenverschmelzung mit der AEG eingestellt;** Nachfolger sind die *Wissenschaftlichen Berichte AEG-Telefunken.* * Eine **Einrichtung zum Sehen bei Dunkelheit,** die mit Laserstrahl-Abtastung und einer MOS-Einrichtung arbeitet, entwickelte das Massachusetts Institute of Technology. * Unter dem Gebäude der Hauptwache in Frankfurt/Main begannen die Vorbereitungen für den Einbau einer **zentralen Rechen- und Steuerstelle für die Verkehrsüberwachung und -lenkung.** Zahlreiche Straßen in der Umgebung dieses Knotenpunkts werden zukünftig mit Verkehrsdetektoren überwacht werden. * **In den USA arbeiten gegenwärtig 6200 Hörfunksender,** davon mehr als 2000 im UKW-Bereich 88...108 MHz. 320 Hörfunksender dienen ausschließlich dem Erziehungs- und Schulfunk. Für weitere 100 MW- und 300 UKW-Sender liegen Lizenzanträge bei den staatlichen Stellen vor. * In einem der bis nach Mitternacht geöffneten Souvenir-Läden am Broadway in New York sind **als Sonderangebot ein Paar Handfunksprechgeräte für den 27-MHz-Bereich für zusammen 3,95 Dollar** (etwa 16 DM!) ausgestellt. * Zur Kontrolle ihrer Hörbarkeit hat die Deutsche Welle in der ganzen Welt annähernd **600 ständige Berichterstatter;** sie lieferten im vergangenen Jahr dem Büro der Deutschen Welle insgesamt etwa 260 000 Berichte mit 1,2 Millionen Einzelangaben.

Max Grundig 60 Jahre

Doktor rer. pol. honoris causa, Ehrenbürger seiner Stadt, Träger des Bundesverdienstkreuzes und anderer Orden, Wahlkonsul von Mexiko – eine stattliche, sicherlich unvollständige Liste der Auszeichnungen, die den Mann schmücken, der vor 22 Jahren auszog, um in Fürth eine Fabrik zu gründen – auf der grünen Wiese, wo eine Bitterquelle sprudelte und die Stadtverwaltung einstmals von einem Kurviertel träumte

Max Grundig, am 7. Mai das 60. Lebensjahr vollendend, erwarb manches von seinem Gespür für den Markt aus seinem lange zurückliegenden Rundfunkhandel, aus dem 1927 gegründeten „Radiovertrieb Fürth" – RVF, was zeitweilig auch eine Marke des jungen Hauses war, ehe das Kleeblatt aus dem Stadtwappen von Fürth zum Glückszeichen des Unternehmens wurde.

Es ist müßig hier aufzuzählen, wie alles gekommen ist, wie aus der Transformatoren-Wickelei des Krieges das Röhrenprüfgerät und der Heinzelmann-Baukasten, zeitbedingt ohne Röhren, entstand. Müßig auch zu erwähnen, daß 1948 bereits 650 Mitarbeiter gezählt wurden. Über diese Phase und über die Gesamtentwicklung der Grundig-Gruppe existiert eine eigene Literatur, denn es faszinierte Journalisten und Schriftsteller immer wieder, wie es Max Grundig fertigbrachte, das Werk zu gründen, zu festigen, zu finanzieren und zur Größe zu führen. Letztlich hatten es um 1946 einige Dutzend andere ebenso versucht; damals schossen die „Radiofabriken" wie Pilze nach dem warmen Regen aus dem Boden. Fast alle aber raffte der rauhe Wind der Währungsreform und die wiedererstarkte Konkurrenz der Alteingesessenen dahin.

Grundig blieb, Grundig wuchs und wurde eine Firmengruppe. Max Grundig brachte fertig, was vor ihm nur Männer vom Schlag eines August Borsig, eines Robert Bosch oder Werner von Siemens erreicht hatten.

Man fragt nach dem Geheimnis dieses Erfolges – war es ganz einfach Glück, waren es Härte im Durchsetzen, kalte Berechnung oder gar die sagenhaften geheimen „Förderer"?

Es gibt kein Geheimnis – oder höchstens dieses: Die Person Max Grundig. Eine in sich ruhende, in der oberfränkischen Heimat verwurzelte Persönlichkeit, die nur selten geneigt

Max Grundig

ist, den vielfältigen Tagesströmungen nachzugeben, mit dem ausgeprägten Selbstbewußtsein des Erfolgreichen, kaum kompromißbereit, vorsichtig bis zum Mißtrauen, dem Experiment nur mäßig zugetan, von beträchtlicher Sparsamkeit und zäh an seiner Unabhängigkeit festhaltend . . . Wenn in einem Mann diese Eigenschaften zusammentreffen, wenn unbändige Arbeitskraft hinzutritt und die Fähigkeit, komplizierte Vorgänge mit wenigen Worten auf ihre Substanz zu reduzieren, dann ist der Erfolg vorgezeichnet. Nicht zu vergessen sind die Mitarbeiter – manche aus der ersten Stunde trugen viel dazu bei, daß das Werk diese Größe – diese heute nötige Größe! – erreichte, daß eine Firmengruppe mit 27 000 Beschäftigten von wahrscheinlich über eine Milliarde DM Umsatz entstand. Mit diesem Hintergrund stellt Max Grundig auf dem sich rasch wandelnden Markt eine Macht dar. Wie auch immer sich die Dinge entwickeln mögen – niemand in der Welt kann sie ignorieren

K. T.

Das Messe-Berichtsheft

der FUNKSCHAU erscheint als 2. Juni-Heft (Heft 12) zwischen dem 20. und 25. Juni. Es wird umfangreiche Berichte über die in Hannover gezeigten Neuerungen aller Fachgebiete der Radio- und Fernsehtechnik und der populären Elektronik enthalten und stellt eine wertvolle Ergänzung des vorliegenden Messeheftes dar.

Aus der Wirtschaft

Ausweitung der Interessen: Dem Vernehmen nach will die Deutsche Grammophon Ges. mbH ihren Arbeitsbereich über die Schallplatte und das bespielte Tonband hinaus ausdehnen. Sie plant eine Zusammenarbeit mit führenden Musikinstrumenten-Herstellern in Holland und im Bundesgebiet, wofür eine eigene, kapitalmäßig großzügig ausgestattete Gesellschaft für Produktion und Vertrieb gegründet werden soll.

Neue Mittelbereichs-Radaranlage: AEG-Telefunken entwickelt die neue Mittelbereichs-Radaranlage, Typ SRE-LL 1, deren Prototyp 1969 in Bremen aufgestellt werden wird; vier weitere kommen nach Düsseldorf, Hamburg Stuttgart und in den Pfälzer Wald. Die neue Anlage wird alle Flugziele mit 90 % Wahrscheinlichkeit bis 70 000 Fuß Höhe (1 Fuß = 30,5 cm) und 150 nautische Meilen Entfernung (1 NM = 1,835 km) erfassen. Es sind drei Sender mit je 5 Megawatt Impulsleistung vorgesehen, jeder Sender kann zwei Diagramme speisen, gedacht zur Erfassung von tief- und hochfliegenden Maschinen gleichzeitig. Das Empfängerrauschen ist gleich oder geringer als 2,5 dB. Mit diesem Gerät sind alle Möglichkeiten für eine spätere automatische Datenverarbeitung für Flugsicherungszwecke gegeben.

Fairchild ist zufrieden: Während seines Europa-Aufenthaltes erklärte Richard Hodgson Vorstandsvorsitzender der amerikanischen Fairchild Camera & Instrument Corp., daß der europäische Halbleitermarkt in Umfang und Größe die Hälfte des amerikanischen erreichen kann. Ein großer Anteil an der Expansion käme hierbei der SGS-Fairchild-Gruppe zu, an der die amerikanische Fairchild mit 1/3 beteiligt ist. Die Geschäftsausweitung wird allerdings in den nächsten fünf Jahren viel Kapital erfordern. Hodgson: „Die Erfolge, die SGS Fairchild erzielen konnte, zeigen, daß wir von Anfang an mit der Wahl unserer Partner (Olivetti und Telettra, vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 5, Seite 133) und mit der Wahl unseres gemeinsamen Abkommens richtig lagen. Die Technologie, die wir zur Verfügung stellen, und die Fähigkeit unserer Partner, in den entsprechenden Ländern erfolgreich zu arbeiten – sowohl auf dem Fertigungssektor als auch im Verkauf – führten dazu, daß unsere europäischen Partnergesellschaften heute wesentlich erfolgreicher als manche amerikanische Firma auf dem europäischen Markt tätig sind. Ich glaube daher, daß es notwendig ist, den engen Kontakt mit unseren europäischen Partnergesellschaften noch weiter auszubauen."

Hodgson erklärte ferner, daß 80 v. H. aller integrierten Schaltungen, die SGS Fairchild verkauft, künftig in Europa gefertigt werden, so daß der direkte Export nach Europa zurückgeht, er dürfte in zwei Jahren sogar auf weniger als 10 % gesunken sein. Hodgson sagte auf die Frage, ob es möglich sei, daß SGS Fairchild vollständig von der amerikanischen Muttergesellschaft übernommen werden könnte: „Nein, ich glaube nicht; Olivetti und Telettra haben gewichtige Gründe dafür, weiter im Halbleitergeschäft zu bleiben."

Offenbar wollte Mr. Hodgson auf diese Weise zu Gerüchten Stellung nehmen, die in der Halbleiter-Branche wegen angeblicher Unstimmigkeiten zwischen den beiden europäischen Partnern einerseits und der amerikanischen SGS Fairchild umlaufen.

Zehn oder zwanzig Meter Colorit-Super-Hf-Kabel (60 Ω) stellt die Firma Stolle, Kabel- und Antennenfabrik in Lühen-Horstmar, den Interessenten kostenfrei für Versuchszwecke im Rahmen des „Großen Stolle-Test 68" zur Verfügung.

Zahlen

50 % vom Großhandelspreis beträgt neuerdings die Verkaufssteuer (purchase tax) für Schallplatten und bespielte Tonbänder in Großbritannien. Für Tonbandgeräte werden 33⅓ % erhoben; bisher war diese Gruppe steuerfrei. Die Verkaufssteuer für Fernseh- und Rundfunkgeräte erhöhte sich von 27½ % auf 33⅓ %. Ein Fernsehempfänger, der bisher 70 Pfund (= etwa 670 DM) kostete, wird durch die Steuererhöhung nunmehr (umgerechnet) 22 DM teurer.

200 000 DM beträgt die Deckungssumme für Personenschäden bei der für alle Rundfunkteilnehmer pauschal von den Rundfunkanstalten abgeschlossenen Haftpflichtversicherung, die die Schäden durch Antennenanlagen Dritten gegenüber deckt (Ausnahme: beim Saarländischen Rundfunk nur 100 000 DM). Die Höchstsätze für Sachschäden sind unterschiedlich. Sie betragen 25 000 DM im Bereich des Bayerischen, des Norddeutschen und des Westdeutschen Rundfunks, des Senders Freies Berlin und des Süddeutschen Rundfunks; 20 000 DM im Bereich des Südwestfunks und des Saarländischen Rundfunks und 10 000 DM beim Hessischen Rundfunk und bei Radio Bremen.

2,26 Millionen Fernsehgeräte wurden 1967 von den Japanern exportiert (+ 8,1 % gegenüber 1966), ferner 33,3 Millionen Rundfunkempfänger (+ 3,2 %) und 79,4 Millionen Tonbandgeräte (+ 47,4 %). Mitgerechnet sind auch Spielzeug-Tonbandgeräte und kleinste Transistorempfänger. Alles zusammen hatte einen Gesamtwert von (umgerechnet) 2,65 Milliarden DM.

Fakten

Ein zusammengeknülltes, tangüberwachsenes BASF-Magnettonband wurde nach offenbar wochenlangem Treiben im Meer am Strand der ostfriesischen Insel Baltrum gefunden. Nach vorsichtigem Glätten und Trocknen war das Band noch spielfähig; ältere Schlager von Louis Armstrong und ein Gespräch in schwedischer Sprache konnten abgehört werden.

Hansa-Welle heißt seit dem 8. April das 1. Hörfunkprogramm von Radio Bremen. Es wird von 6 bis 20 Uhr auf den UKW-Kanälen 8 und 23 und über den auf 100 kW verstärkten Mittelwellensender Bremen auf 1079 kHz abgestrahlt. Nach 20 Uhr sendet Bremen mit 20 kW Leistung auf 1358 kHz und der Sender Bremerhaven mit 2 kW auf 1079 kHz. Diese wechselnden Frequenzen und Leistungen sind eine Folge der sonstigen Belegung beider Mittelwellenfrequenzen. Auf 1358 kHz arbeiten neben Bremen noch Berlin-Köpenick/DDR mit 250 kW, zwei Lokalsender in Portugal und Israel und neuerdings wieder eine albanische Station, deren Leistung nicht bekannt ist. 1079 kHz wird neben Bremen und Bremerhaven noch von Kattowitz/Polen (60 kW), Valencia/Spanien (25 kW), Plauen/DDR (2 kW) und außerdem von drei Lokalsendern in Ägypten und Algerien benutzt.

In Holland sind 78 % aller Haushalte mit Fernsehgeräten versorgt, davon sind wiederum 77 % in der Lage, das Zweite Programm im UHF-Bereich aufzunehmen. Vor einem Jahr wurde Werbung im Fernsehen zugelassen; sie beträgt gegenwärtig 80 „harte" Minuten pro Woche.

Hörfunk- und Fernsehsender in Deutschland heißt ein neues Tabellenwerk mit 113 Seiten Umfang, zusammengestellt von der Meß- und Empfangsstelle Wittsmoor des Norddeutschen Rundfunks. Die Fernsehsender sowie die Hörfunksender im Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich in beiden Teilen Deutschlands sind sowohl der Frequenz bzw. dem Kanal nach als auch geordnet nach Rundfunkanstalten und sonstigen Organisationen aufgeführt. Im Kartenanhang sind u. a. auch die Verteilleitungen der drei bundesdeutschen Fernsehprogramme zu finden. Eine genaue Aufschlüsselung der UKW-Kanalbezeichnung (mit +, − und 0) fehlt ebensowenig wie die Erläuterung des Offsets bei Fernsehsendern. Etwas knapp ausgefallen sind die Angaben über die Kurzwellensendungen und -sender Ost-Berlins. Das Tabellenwerk kann gegen eine Schutzgebühr von 5 DM vom Norddeutschen Rundfunk, Hamburg 13, bezogen werden.

Gestern und Heute

In einer Dressuranstalt in Dublin/Irland werden Schäferhunde mittels Sprechfunk dressiert. Bei der Trainingsarbeit trägt jedes Tier ein Geschirr umgeschnallt, an welchem ein kleiner Sprechfunkempfänger mit Antenne sitzt. Der Dresseur kann jeden Hund bis auf acht Kilometer Entfernung erreichen. Die Hunde gewöhnen sich schnell an den Lautsprecherklang der Befehlsstimme.

Jeweils dreizehn Kaufhäuser der Firmen C. & A. Brenninkmeyer und Horten wurden von Siemens mit Ela-Anlagen für Hintergrundmusik und Durchsagen ausgestattet; jedes Haus bekam zwei Lautsprecherkreise — der eine für die Verkaufs-, der andere für die Nebenräume. Durchsagen, die stets Vorrang vor der Musik haben, werden mit einem Gongsignal angekündigt; bei Feueralarm ertönt ein Dauersignal, gefolgt von den notwendigen Mitteilungen. Je nach Kaufhausgröße wurden jeweils 100 bis 500 in die Decke eingebaute Lautsprecher montiert.

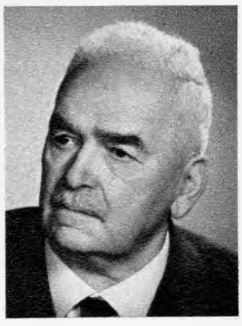
Morgen

Eine neue Werbeaktion für Secam soll jetzt im Ausland anlaufen. Zu diesem Zwecke wurde die Vereinigung *Intersecam* gegründet, deren finanzielle Träger das französische Fernsehen und der Verband der elektronischen Industrie sind. Beteiligt ist ferner die Compagnie Française de Télévision (CFT). Die Bemühungen richten sich vornehmlich auf die in der Systemwahl noch unschlüssigen Länder wie Spanien, Portugal, Jugoslawien, Rumänien und Argentinien, evtl. auch auf Italien, wo die Regierungsbestätigung für die Wahl von Pal noch aussteht.

Es sind Bestrebungen im Gange, unter dem Patronat der Unesco in Paris eine Weltorganisation der Ingenieure ins Leben zu rufen. Die vorbereitenden Arbeiten laufen seit 1966. Von europäischer Seite beteiligen sich neben nationalen Ingenieur-Organisationen die Fédération Européenne d'Associations Nationales d'Ingénieurs — Europäischer Zusammenschluß der nationalen Ingenieur-Organisationen.

Männer

Anton Kathrein, Gründer und Inhaber der gleichnamigen Fabrik für Antennen und Zubehör in Rosenheim/Obb., wurde am 22. April 80 Jahre. 1919 begann er bereits in kleinem Rahmen mit der Fertigung von Blitzschutzapparaten für Niederspannungs-Freileitungen, und beim Aufkommen des Rundfunks wurden Antennen-Blitzschutzeinrichtungen, Erdungsschalter und bald auch die erste Stabantenne — eine Messeneuheit in Leipzig — hergestellt. 1928 holte sich Anton Kathrein neue Ideen in Amerika; eine der ersten Taten nach der Rückkehr war der Ersatz der alten, schweren „Eierketten" für Antennen durch leichte Bakelitteller, hergestellt in seiner neuerrichteten Bakelitpresserei. Ob es sich um die ersten Antennen mit abgeschirmter Niederführung, später um UKW-Dipole und Fernsehantennen handelte — immer hat Anton Kathrein, der Senior der Antenenindustrie, die Produktion entsprechend seinem Wahlspruch „fortschrittlich und zweckmäßig" gehalten.



Senator e. h. Dr. Hermann Schwarz, Mitinhaber der Firma Rohde & Schwarz und Gesellschafter der Münchener Hochbau GmbH, wurde am 29. März 60 Jahre.

Ing. Horst Hewel, Meßingenieur beim Sender Freies Berlin und auch durch seine sowohl im Auftrag der amerikanischen Luft- und Raumfahrtbehörde Nasa als auch der Akademie der Wissenschaften, Moskau, durchgeführten Satellitenbeobachtungen bekannt geworden, beging am 25. April seinen 60. Geburtstag. Horst Hewel befaßte sich seit 1929 mit der Fernsehentwicklung, u. a. war er an den Telefunken-Fernsehgeräten FE 4, FE 6 und TF 1 beteiligt; 1949 entwarf er die erste elektronische Fernsehkamera nach dem Krieg für den Nordwestdeutschen Rundfunk (NWDR), Hamburg, und er war 1949/50 zweifacher Preisträger im NWDR-Wettbewerb für UKW-Empfänger.

Obering. Fritz Leipnitz schied nach Erreichen der Altersgrenze Ende März aus seiner Position als Leiter der Entwicklungsgruppe I bei der Firma Preh, Elektro-Feinmechanische Werke, Bad Neustadt/Saale, aus. Von 1926 bis 1938 war er bei den Körting Radio-Werken, Dr. Dietz & Ritter, Leipzig, tätig und ging dann als Entwicklungsingenieur zu Preh.

Direktor Gustav Adolf Kugler, Leiter der Fabrik für Siliziumgleichrichter und Thyristoren von AEG-Telefunken in Belecke/Möhne, wurde am 21. März 60 Jahre. Er ist u. a. Vorsitzender der Fachabteilung Stromrichter-Bauelemente im ZVEI und Mitglied weiterer Verbände und Kommissionen.

Kurt Schellenberg, Hamburg, profilierter Rundfunk/Fernseh-Fachgroßhändler, wurde am 25. April 65 Jahre alt. Der rührige Unternehmer — vor und nach dem Kriege in Leipzig Inhaber einer der größten Radiogroßhandlungen Mitteldeutschlands — flüchtete 1953 und baute sich in Hamburg ein neues Unternehmen auf.

funkschau elektronik express

Blick in die Wirtschaft

„Für den Aktiven ist immer Raum" ist diesmal unser Wirtschaftsbericht überschrieben, der sich mit den unterschiedlichen Umsätzen zum Jahresbeginn 1968, mit der Umschichtung am Bauelemente-Markt und mit der Notwendigkeit beschäftigt, neue Werbeideen in die Diskussion zu bringen. Sie finden den Bericht am Schluß des Heftes auf Seite 295.

neue technik auf der hannover-messe

Die Farbtoneinstellung am Farbfernsehempfänger

Das Pal-System ist weitgehend von Farbtonfehlern unabhängig, so daß eine Farbton-Einstellmöglichkeit im Empfänger nicht notwendig erscheint. Trotzdem hat der weitaus größte Teil der Farbgeräte-Hersteller eine Korrekturmöglichkeit vorgesehen, um dem Besitzer des Gerätes die Möglichkeit zu geben, das Farbbild der Umweltbeleuchtung und darüber hinaus in gewissen Grenzen seinem persönlichen Geschmack anzupassen. Von den gegebenen Möglichkeiten wurden dabei im wesentlichen die folgenden beiden angewendet:

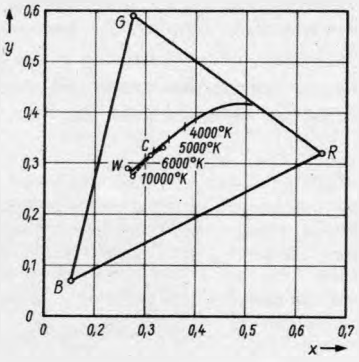


Bild 1. Farbdreieck der Bildröhre A 56–11 X (Erläuterungen im Text)

1. Verschiebung der drei Sperrspannungen der Farbbildröhre gegeneinander,
2. Variation des Verhältnisses der Farbdifferenzsignale $U_{(R-Y)}$ und $U_{(B-Y)}$ um den Sollwert.

Einige Firmen bauten außerdem in ihre Farbempfänger eine Automatik ein, die bei Farbempfang den Weißwert in Richtung niedrigere Farbtemperatur verschiebt. Der Grad dieser Verschiebung konnte jedoch vom Fernsehzuschauer nicht beeinflußt werden. Die Erfahrungen der letzten Monate haben gezeigt, daß keine der angeführten Möglichkeiten oder deren Kombination eine befriedigende Lösung darstellt.

Schwarzweiß-Bildröhren arbeiten mit einer relativ hohen Farbtemperatur von etwa 11 000 °K (Weißwert W in *Bild 1*). Die Angabe in °K bedeutet, daß ein auf diese Temperatur erhitzter Wolframfaden den gleichen Farbton besitzt wie das von der Bildröhre ausgehende Licht. Die hohe Farbtemperatur von Schwarzweiß-Bildröhren ist für die Übertragung von Farbbildern völlig ungeeignet. Beim Farbfernsehen arbeitet man mit einem Weißwert, dessen Farbtemperatur etwa 6500 °K beträgt (Weißwert C in Bild 1). Der exakte Abgleich auf die richtige Farbtemperatur für den Weißwert ist außerordentlich schwierig. Daher werden sowohl die auf der Senderseite zur Einpegelung der Studiogeräte verwendeten Monitore als auch die Heim-Farbempfänger immer Abweichungen von der optimalen Farbtemperatur aufweisen. Wird z. B. auf der Senderseite ein Monitor mit einer Farbtemperatur von 5500 °K verwendet und ist der Farbempfänger auf einen Weißwert von 8000 °K justiert, so wird das auf dem Empfänger wiedergegebene Farbbild bläulich, d. h. zu hart erscheinen.

Optimale Farbbilder wird man also nur dann erreichen, wenn der Empfänger einen Einsteller besitzt, der es dem Betrachter erlaubt, den Weißwert des Empfängers ganz oder wenigstens annähernd auf den Weißwert des im Studio verwendeten Monitors einzustellen. Eine solche kontinuierliche Verschiebung des Weißwertes setzt eine kontinuierliche Beeinflussung der Farbwertsignale voraus. Diese Möglichkeit bieten allerdings nur Farbempfänger, die nach dem RGB-Prinzip arbeiten.

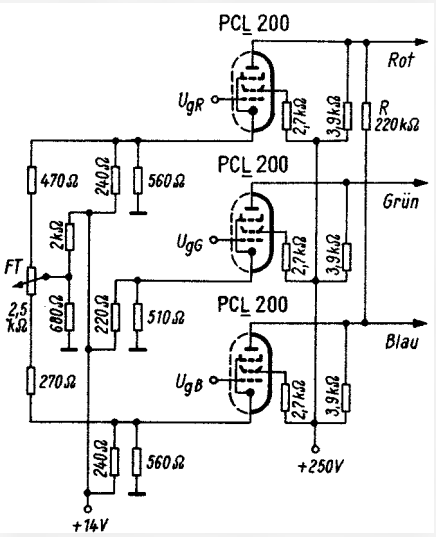


Bild 2. Prinzipschaltung der RGB-Endstufen mit Farbtoneinsteller

Bei den *Blaupunkt*-Farbfernsehgeräten ist der neue Farbtoneinsteller so dimensioniert, daß sich über den gesamten Helligkeitsbereich eine gleichmäßige Beeinflussung der einzelnen Farbkomponenten ergibt. Beim Durchdrehen des Farbtonpotentiometers bewegt sich der Weißwert des Farbbildes über einen weiten Bereich annähernd auf der Linie der Temperaturstrahler (Bild 1). Weißwertverschiebungen entlang dieser Linie werden vom Auge als natürlich, d. h. als farbneutral, empfunden.

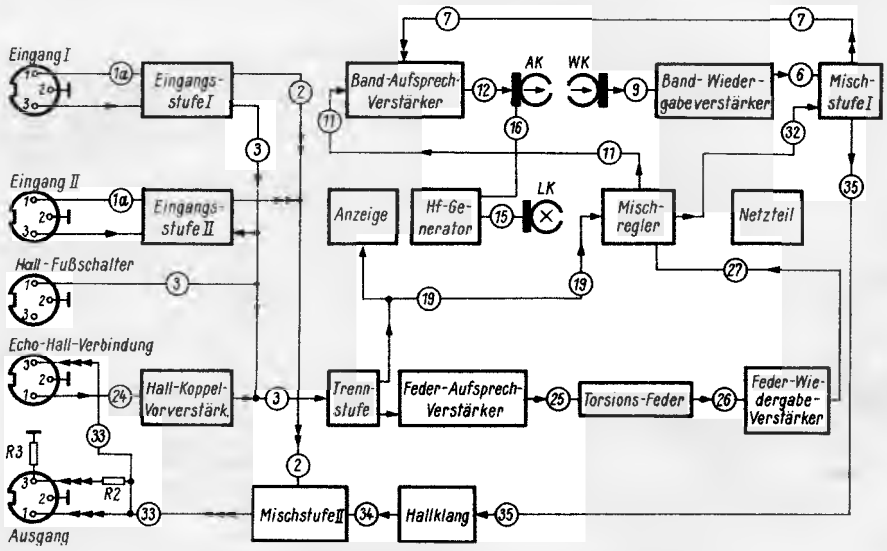
Um die gewünschte Wirkung zu erzielen, muß man die Verstärkungen des roten bzw. blauen Farbwertsignals im richtigen Verhältnis gegeneinander verändern. Das geschieht durch Verstellen der Katoden-Gegenkopplungswiderstände der Farbwert-Endstufen. Gleichzeitig mit der Verstärkungsänderung sind die Sperrspannungen der Bildröhre im richtigen Verhältnis zu korrigieren, um über den gesamten Helligkeitsbereich eine gleichmäßige Veränderung z erreichen. Diese Forderung erfüllt die Brükkenschaltung nach *Bild 2*.

Bild 1 zeigt das Farbdreieck der Bildröhre A 56–11 X mit den eingezeichneten Weißwerten C und W. Die durchgezogene Kurve ist die Linie des schwarzen Planck'schen Strahlers, die gestrichelte Kurve stellt den Einstellbereich des neuen Blaupunkt-Farbtoneinstellers dar.

Echo- und Nachhallgerät für die Beat-Elektronik

Das Gerät Echochord-Super 75 ist nach den neuesten Erkenntnissen der Verhallungstechnik konstruiert. Es besteht aus zwei Mikrofon-(Instrument-)Eingängen mit individuellen Lautstärke-, Klang- und Hallstärke-Einstellern und einem Federhall-Aufsprech- und Wiedergabeverstärker, welcher zusammen mit der Hammond-Halleinheit das erste Hallsystem bildet. Das zweite Hallsystem stellen der Band-Aufsprech- und Wiedergabe-Verstärker dar, und zwar nach dem Prinzip des Typs Dynacord-Echocord-Mini mit Endlos-Tonbandschleife, bei dem ein verschiebbarer Aufsprechkopf Hall- und Echoeffekte ermöglicht. Das Magnetband-Hallteil enthält einen Rückkopplungsweg *(Bild)*, welcher eine Wiederholung bzw. Verlängerung des auf der Endlos-Tonbandschleife Aufgesprochenen ermöglicht.

Die Besonderheit dieses Gerätes von *Dynacord* besteht darin, daß sich durch Aufsprechen des bereits im Hammond-Hallsystem verhallten Signals auf die Endlos-Tonbandschleife ein sehr langer und shatterfreier Hall erzielen läßt. Ein Mischsteller bietet die Möglichkeit, zwischen beiden Hallwegen zu wählen und sie zu kombinieren,



Blockschaltung des Hallgerätes Echocord-Super 75

Technische Daten bei 1 kHz

Eingang 1 und 2: Stift 1–2 10 mV, Stift 1–3 1 mV
Echo-/Hallverbindung: Stift 1–2 30 mV, Stift 2–3 1 V
Ausgang: Stift 2–3 100 mV, Stift 1–2 1 V
Klangsteller-Eingangsstufe: + 10 dB – 14 dB bei 15 kHz, + 15 dB – 12 dB bei 40 Hz
Hall-Klangsteller: + 11 dB – 18 dB bei 10 kHz, + 10 – 15 dB bei 60 Hz
Transistoren: 17 × BC 147 B, 7 × BC 149 C, BC 107 B, BC 125, BC 126
Motor: Papst-Außenläufer
Leistungsaufnahme: etwa 39 VA bei 220 V

wobei in Mittelstellung der optimale Halleffekt erreicht wird. Nach Zusammenführung beider Hallwege 6 und 32 in der Mischstufe I gelangt das verhallte Signal 35 über den Hall-Klangsteller zur Mischstufe II (34), in der es mit dem an den Eingangsstufen I und II abgezweigten Originalsignal 2 gemischt wird und zu den Ausgangsbuchsen 33 gelangt. – Die technischen Daten nennt die *Tabelle*.

Trennverstärkerreihe für 10 kHz bis 1000 MHz

Die ausschließlich mit Transistoren bestückten Trennverstärker vom Typ NV 12 für Frequenzen von 10 bis 1600 kHz und NV 14 für Frequenzen von 1,6 bis 30 MHz sind gleich gut für Empfangsstellen und Großempfangsanlagen geeignet. Das flexible Bausteinsystem von *Rohde & Schwarz* für den Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich umfaßt Trennverstärker, Leistungsverstärker, Stromversorgungsteile und ein Betriebskontrollteil. Bei einzelnen Empfangsstellen kann das aus zwei Teileinschüben bestehende Einzelgerät leicht am Antennenfußpunkt oder an der Kabeleinführung montiert werden, für Großempfangsstellen nehmen Zoll- oder DIN-Gestelladapter bis zu sieben Verstärker und das Stromversorgungsteil auf.

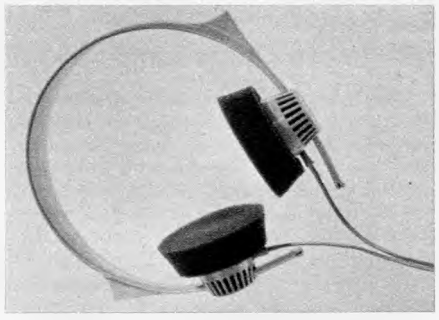
Jeder Trennverstärker besitzt acht um 40 dB entkoppelte Ausgänge und eine Rauschzahl von 8 dB; das Differenzton-Dämpfungsmaß zweiter Ordnung beträgt, bezogen auf ein Störsignal von 2 µV EMK, 90 dB und das dritter Ordnung etwa 92 dB. Die Leistungsverstärker mit 6, 12 oder 18 dB Verstärkung haben bei gleicher Verzerrung eine Rauschzahl von 7 dB. Unter geringem Verlust an Rausch- und Verzerrungseigenschaften kann der Bereich des Typs NV 12 auf 30 MHz und der des NV 14 auf 80 MHz erweitert werden.

Den VHF- und UHF-Bereich von 20 bis 1000 MHz (Flugsicherung und UKW) erfassen sechs transistorbestückte, im Bereich gestaffelte Trennverstärker. Jeder dieser hochempfindlichen, übersteuerungssicheren Breitbandverstärker mit wahlweise 1 oder 11 dB Leistungsgewinn leitet das Antennensignal unverfälscht an bis zu sechs Empfängereingänge. Die Entkopplung beträgt je nach Typ: Eingang von den Ausgängen $>$ 50 bis $>$ 60 dB; Ausgänge gegeneinander $>$ 28 bis $>$ 50 dB. Das Differenzton-Dämpfungsmaß für zwei Eingangssignale mit 30 mV (EMK) liegt bei mindestens 60 bis 75 dB. Jeder Trennverstärker ist eine voll betriebsfähige Grundeinheit.

Der „offene" Kopfhörer

Jeder Hi-Fi-Freund weiß dynamische Kopfhörer zu schätzen, denn sie klingen in der Regel besser als die besten Lautsprecher. Aber man kennt auch zwei Schwächen der herkömmlichen Ausführungen: Für eine einwandfreie Baßwiedergabe müssen die Systeme luftdicht am Ohr anliegen, was auch bei bester Polsterung auf die Dauer unangenehm ist, und Vergleiche der Frequenzkurven verschiedener Fabrikate sind ziemlich witzlos, weil keine einheitlichen Meßvorschriften festliegen. Beide Tatsachen führten bei *Sennheiser electronic* zu neuen Erkenntnissen und zur Konstruktion eines dynamischen Kopfhörers mit erstklassigen Eigenschaften, der noch dazu sehr preisgünstig ist.

Bei den klassischen Hörern arbeitet die Membran-Rückseite auf einen geschlossenen Hohlraum, der die untere Grenzfrequenz nach oben verschiebt. Um den verbleibenden Teil der Tiefen gut zu übertragen, ist der erwähnte luftdichte Abschluß am Ohr erforderlich. Die geringste „Nebenluft" führt zu Baßverlusten. Messungen mit dem *künstlichen Ohr*, wie sie beispielsweise die Post für Telefonhörer durchführt, sind für Hi-Fi-Zwecke ungeeignet, weil bisher alle Versuche fehlschlugen, die akustischen Ohrimpedanzen genau nachzubilden. Sennheiser



Dynamischer Kopfhörer HD 414 in offener Bauweise von Sennheiser electronic

benutzte daher beim Entwickeln des neuen Hörers ein zwar umständliches, aber überall reproduzierbares Meßverfahren, das praktisch völlig befriedigt: Eine Versuchsperson sitzt mit dem zu messenden Hörer im schalltoten Raum, und man spielt ihr abwechselnd alle interessierenden Töne über den Hörer und einen schalldruckgeeichten Lautsprecher zu. Die Testperson stellt die Kopfhörerlautstärke an einem gleichfalls geeichten Potentiometer so ein, daß sie den gleichen Lautstärkeeindruck wie beim Hören im freien Schallfeld (schalltoter Raum) empfindet. Durch Interpolieren der Potentiometer-Einstellungen mit der Schalldruckkurve des Meßlautsprechers gelangt man zu überall reproduzierbaren Frequenzkurven, deren Genauigkeit sich durch das Mitteln der Werte aus mehreren Meßreihen sehr hochtreiben läßt.

Auf diese Weise wurden die Messungen bei der Entwicklung des neuen dynamischen Hörers HD 414 angestellt, der außerdem nach einem völlig neuartigen Prinzip arbeitet. Er hat nämlich kein *geschlossenes* System, sondern ist nach beiden Seiten offen. Am besten stellt man sich zwei sehr tief abgestimmte Kleinstlautsprecher vor, die in einem genau definierten Abstand frei in der Luft vor den Ohren schweben. Der Schall wird also nach innen (in die Ohren) und außen (ins Zimmer) abgestrahlt. Weil der Schall-*Umweg* von der Membran-Außenseite zum Trommelfell stets viel größer ist als der direkte Weg, tritt trotz fehlendem luftdichten Ohrabschluß kein akustischer Kurzschluß bei den Bässen auf.

In der Praxis können natürlich die beiden Muscheln nicht wie ein Satellit frei vor den Ohren schweben, und deshalb sieht der neue Hörer auf den ersten Blick auch recht konventionell aus *(Bild)*. Zwar erkennt man sofort die äußeren Schallaustritts-Schlitze und bemerkt auch, daß die sonst zum satten Anliegen erforderlichen Kugelgelenke fehlen, aber allem Anschein nach sind die lästigen Gummipolster doch vorhanden. Das ist der entscheidende Trugschluß. Der verwendete Schaumstoff ist luftdurchlässig, und zwar in hohem Maß. Seine unzähligen Hohlräume stehen miteinander in Verbindung wie die Luftzwischenräume in einer Kies-Schicht. Das hat nicht nur den Vorteil, daß das Ohr *atmen* kann und der Zuhörer auch Umweltgeräusche wahrnimmt, sondern vor allem, daß zusätzlich unerwünschte Hohlraum-Resonanzen auf der Strecke zwischen Membran und Trommelfell unterdrückt werden.

Viertelspur-Tonbandgerät mit UKW-Empfangsteil

Das neue Viertelspur-Tonbandgerät in Kombination mit einem UKW-Empfangsteil, Modell TK 2400 FM Automatik, von *Grundig*, enthält im Tonbandteil ein Parallelmodell in Viertelspurausführung zu dem Halbspurgerät TK 2200 (Bandgeschwindigkeiten 4,75 und 9,5 cm/s, Spulengröße bis 13 cm). Bei unveränderten äußeren Abmessungen gelang es, auch noch ein 10-Kreis-FM-Empfangsteil für 87 bis 108 MHz in dem Gehäuse unterzubringen. Das Gerät ermöglicht es, bis zu acht Stunden vom Rundfunkteil, vom Mikrofon oder auch von Schallplatten aufzunehmen. Zwei Automatikeinrichtungen gewährleisten die genaue Scharfabstimmung des Empfangsteiles und den richtigen Aussteuerungsgrad bei der Tonbandaufzeichnung; sie ergeben somit eine angenehme, problemlose Bedienungsweise.

Acht Stunden beträgt die maximale Aufnahmezeit mit dem Viertelspur-Tonbandgerät TK 2400 FM Automatik von Grundig. Als Besonderheit enthält das Gerät einen UKW-Empfangsteil

Das Gerät enthält insgesamt 26 Transistoren; davon arbeiten fünf im Empfangsteil, elf im Niederfrequenzteil. Dieser gliedert sich in einen zweistufigen frequenzlinearen Vorverstärker mit nachfolgendem dreistufigen Entzerrerverstärker und einen Endverstärker mit maximal 2 W Ausgangsleistung. Durch den getrennt angeordneten Hf-Vormagnetisierungs- und Lösch-Generator bleibt der Endverstärker auch während des Aufnahmebetriebs uneingeschränkt zum Mithören betriebsbereit.

Bei der ebenfalls mit Halbleitern aufgebauten Aussteuerungsautomatik handelt es sich um eine Rückwärtsregelung, bei der der dreistufige Entzerrerverstärker innerhalb des Regelkreises liegt. Der Bezugspunkt für das Erzeugen der Regelspannung erfaßt somit alle beeinflussenden Faktoren, auch die spektrale Zusammensetzung des Aufnahmepegels. Das Stellglied, ein Transistorteiler, dessen Fußpunkt zwei antiparallel geschaltete Dioden bilden, ist am Ausgang des Vorverstärkers angeordnet. Die Abklingzeit für einen Regelvorgang beträgt etwa 4 min, so daß die Abstufungen in der Dynamik eines Musikstückes erhalten bleiben. Bei Mikrofonaufnahmen verkürzt ein Schaltkontakt an der Eingangsbuchse automatisch die Ausregelzeit auf etwa 20 s. Damit werden

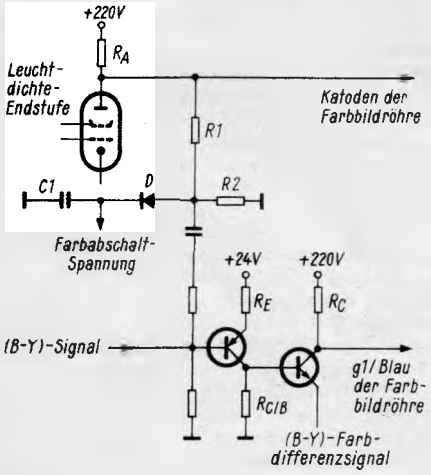
Pegelunterschiede durch wechselnde Mikrofonabstände beim Sprechen im Interesse einer guten Verständlichkeit wesentlich schneller ausgeglichen. Außerdem ist die Aussteuerungsautomatik im Bedarfsfall auch abschaltbar, und man kann dann etwa zum Erzielen besonderer Vertonungseffekte in herkömmlicher Weise nach optischer Anzeige manuell aussteuern. Synchro-Playback-Aufnahmen sind mit dem zusätzlich anschließbaren Abhörverstärker 229 durchführbar.

Bemerkenswert ist auch die Motorelektronik mit zehn Transistoren. Zwei Hallgeneratoren kommutieren den mit vier Wicklungen versehenen kollektorlosen Motor, wobei die Schalttransistoren direkt von der Hallspannung angesteuert werden. Für die zwei verschiedenen Bandgeschwindigkeiten und das schnelle Umspulen läuft der Motor mit drei unterschiedlichen Drehzahlen (1500, 3000, 3700 U/min). Diese Geschwindigkeitsumschaltungen erfolgen ebenfalls rein elektronisch, und zwar durch Beeinflussen der Regelspannung für die Drehzahlstabilisierung. Neben Batteriebetrieb oder Speisung durch eine äußere Spannungsquelle von 6 bis 10 V ist auch Netzbetrieb (50/60 Hz) mit Hilfe des einsetzbaren Netzteiles TN 12a möglich.

Automatische Farbton-Umschaltung

Erfahrungsgemäß erscheint ein Schwarzweiß-Fernsehbild kontrastreicher und konturenschärfer, wenn der Weißton des Fernsehbildes leicht bläulich gehalten ist. Im Gegensatz dazu wirkt ein Farbfernsehbild angenehmer, wenn eine leicht rötliche bis gelbliche Tönung vorherrscht. Hierdurch gewinnt besonders die Natürlichkeit in der Wiedergabe der menschlichen Hautfarbe.

Diese Tönung, die bisher von Hand durch den sogenannten Farbton-Einsteller erzielbar war, erreicht *Loewe Opta* durch zusätzliche Steuerung eines Farbdifferenz-Kanals (effektiv durch Reduzierung des $(B-Y)$-Kanals) mit einer vom Leuchtdichte-Signal abgeleiteten Spannung, so daß die gelbliche Tönung proportional dem Weißinhalt des Leuchtdichte-Signals erfolgt. Diese Art der Weißtönung hat den Vorteil gegenüber der von Hand einstellbaren, daß der Schwarzwert farblos erhalten bleibt, während bei jener die dunklen Grauwerte in gleichem Maße wie Weiß getönt werden.



Mit der automatischen Farbton-Umschaltung erhält man im Schwarzweißbild eines Farbempfängers eine leicht bläuliche Tönung des Weißtones und eine leicht rötliche beim Farbbild

Bei Schwarzweißempfang wird die Steuerspannung (durch Spannungsteiler R 1/R 2 geteiltes Y-Signal, vgl. *Bild*) über eine Diode D kapazitiv über C 1 kurzgeschlossen, nachdem die Diode, die bei Farbempfang nur die Synchron-Impulse von dem Steuersignal trennt, durch die Farbabschaltspannung völlig geöffnet wird.

Kompakt-Kamera mit kleinen Abmessungen

Fernsehkameras, die man für drahtgebundene Fernsehanlagen verwendet und die weitgehend automatisch arbeiten, also praktisch keine Bedienungselemente benötigen, werden als Kompakt-Kameras bezeichnet. Dabei sind in der Regel alle Verstärker- und elektronischen Einrichtungen in einem Gehäuse auf engstem Raum untergebracht.

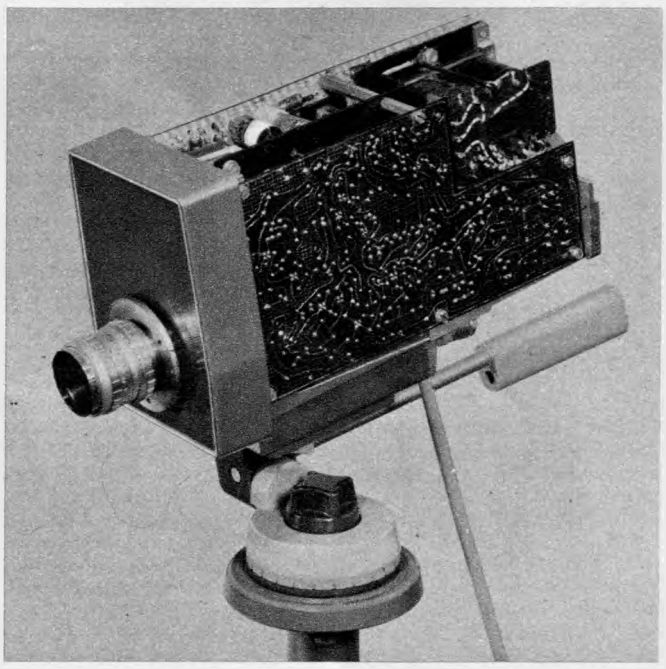
Ein weiterer Schritt in der Entwicklung, kleinere, leichtere und preislich günstigere Kompakt-Kameras zu bauen, wird durch die neue *Philips*-Mini-Kompakt-Kamera LDH 0050 getan. Die Tiefenabmessungen der heute üblichen Fernsehkameras werden bestimmt durch die Länge der verwendeten Aufnahmeröhren. In diesem Fall handelt es sich um eine Vidikon-Kamera mit einem 1-Zoll-Vidikon vom Typ XQ 1030 mit magnetischer Ablenkung und Fokussierung. Alle Verstärker und Schaltungen mit ihren Bauelementen sind auf engstem Raum untergebracht und um die Aufnahmeröhre mit ihrem Ablenksystem aufgebaut. Die Printplatten mit der gedruckten Schaltung sind senkrecht seitlich vom Vidikon angeordnet. Das Resultat aus dieser Anordnung ergibt die Form der Kamera. Um neben geringen Abmessungen auch ein kleines Gewicht zu erhalten, werden Kamerachassis und Gehäuse aus Aluminiumguß gefertigt. Die für Anschluß und Bedienung erforderlichen Teile, wie BNC-Anschluß-Buchsen für BAS- und Hf-Ausgang, Ausschalter und Zeigerinstrument, sind so angeordnet, daß das Gerät auch bei abgenommenem Gehäuse betriebsfähig bleibt.

Wie das *Bild* zeigt, ist die Frontseite mit dem Chassis fest verbunden. Der in sie eingelassene Objektivaufnahmering erlaubt eine exakte Einstellung des Auflagemaßes des jeweils verwendeten Objektivs. Die Kamera wird serienmäßig mit einem Objektiv 1 : 1,9/25 mm mit C-Mountgewinde geliefert.

Das entscheidende Merkmal dieser Kamera ist ein in der Grundkonzeption vorgesehener Taktgeber, der ein vereinfachtes Synchronsignal nach dem Zeilensprung-Verfahren erzeugt. Um auch bei unterschiedlichen Beleuchtungsverhältnissen einen konstanten Ausgangspegel zu erhalten, wird die Plattenspannung des Vidikons in Abhängigkeit von der Signalamplitude automatisch geregelt. In Verbindung mit dem serienmäßig eingebautem Vidikon XQ 1030 wird eine automatische Regelung im Bereich von etwa 1 : 60 erreicht. Darüber hinausgehende Veränderungen der Beleuchtungsverhältnisse zeigt das in die Kamerarückseite eingesetzte Zeigerinstrument an. Neben der Plattenspannungs-Automatik sorgt ein Weißwertbegrenzer für eine zusätzliche Konstanthaltung des BAS-Signals. Zur Verbesserung der Bildqualität sind Strahlstrom und Heizspannung des Vidikons stabilisiert. Schwarz- und Austast-Pegel sind stabil; sie werden von Störsignalen durch Klemm- und Austastimpulsschaltungen freigehalten. Durch relativ geringen Aufwand ordnet man den beiden Ausgangssignalen BAS und Hf (im Bereich I, Kanal 2 bis 4) ein Synchronsignal für Zwischenzeilenverfahren im Verhältnis von 2 : 1 zu.

Eine Stabilisierungsschaltung sorgt für eine konstante Stromversorgung bei Spannungsschwankungen von ± 10 % bei 220 V (50 Hz). Der gewählte Schaltungsaufbau für Netzteil und Gleichspannungs-Stabilisator bietet die Anschlußmöglichkeit der Kamera an ein 12-V-Gleichspannungsnetz. Der Anschluß ist über eine gesonderte Steckbuchse am Anschlußsockel der Kamera herausgeführt. Eine Schutzschaltung schützt die Kamera bei Falschpolung.

Die Philips-Mini-Kompakt-Kamera wird serienmäßig mit allem notwendigen Zubehör, wie eingebautem Vidikon und Objektiv einschließlich mechanischem Sucher, 5 m Netzanschlußkabel und 10 m Hf-Kabel geliefert. Hierdurch ist eine sofortige unkomplizierte Bereitschaft jederzeit gewährleistet.



Blick in das Innere der Mini-Kompakt-Kamera von Philips bei abgenommenem Gehäuse. Ihre Abmessungen sind 23,3 cm × 14,5 cm × 10,1 cm. Die Tiefe ist von der eingebauten Aufnahmeröhre abhängig, in diesem Fall ein 1-Zoll-Vidicon des Typs XQ 1030 mit magnetischer Ablenkung und Fokussierung. Kamerachassis und Gehäuse bestehen aus Aluminiumguß. Dadurch war es möglich, neben geringen Abmessungen auch ein niedriges Gewicht dieser Kompaktkamera zu erreichen

Aus Laboratorium und Konstruktionsbüro

Hannover-Messe 1968

PROF. DR. DR. FRITZ SCHRÖTER (AEG-TELEFUNKEN), DR. GEORGE H. BROWN (RADIO CORPORATION OF AMERICA)

Die Elektronik als Revolutionär

Zwei prominente Wissenschaftler untersuchen in ihren Beiträgen die Rolle der Elektronik in der Zukunft. Prof. Dr. Dr. Fritz Schröter diskutiert Entwicklungstendenzen der Halbleitertechnik, wonach diesem Gebiet eine dominierende Rolle zufallen wird. Dr. George H. Brown kündigt das aus unserer Sicht perfekt zu nennende Heim-Informationszentrum an, in dem neben Rundfunk- und Fernsehempfängern alle Informationsquellen, wie Fernsehtelefon, die Bildübertragung von Bibliotheken und Zeitungen, zusammengefaßt sind.

Seite 254

DR. JÖRG IRMER (SEL)

Fernsehsender für den Bereich IV/V mit Halbleitervorstufen

Unbemannt betriebene Sender erfordern ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit der einzelnen Bauelemente, wobei die Halbleiter den Röhren überlegen sind. Der Autor beschreibt Fernsehsender mit partieller Halbleiterbestückung.

Seite 259

L. MIĆIĆ, S. UHLMANN (INTERMETALL)

Temperaturkompensierte Z-Diode für Rundfunk- und Fernseh-Tuner

Mit dem vorgestellten Bauelement – einer integrierten Schaltung – vereinfacht sich die Stabilisierungsschaltung für die Abstimmspannung. Die verschiedenen, die Z-Spannung beeinflussenden Größen werden untersucht.

Seite 262

BERND WIEDENROTH (AEG-TELEFUNKEN)

Ein Tonbandgerät für Hi-Fi-Anlagen

Dieser Beitrag enthält die Beschreibung des Blockschaltbildes sowie einige der interessantesten Teilschaltungen des neuen Hi-Fi-Stereo-Gerätes Magnetophon 250, das für den anspruchsvollen Tonbandamateur entwickelt wurde.

Seite 264

WALTER HIRSCHMANN (SIEMENS)

Neuartige Zeilenablenkschaltung für Fernsehgeräte

In diesem Artikel wird eine Schaltung vorgeschlagen, in der die in der Horizontal-Endstufe verwendeten Transistoren nur eine Sperrspannung in der Größenordnung der Betriebsspannung benötigen.

Seite 267

HEINZ STADLER (HIRSCHMANN)

Gleichkanalstörungen bei Schwarzweiß- und Farbfernsehempfang

Mit Hilfe farbiger Bildschirmaufnahmen untersucht der Autor die Störungen, die beim Gleichkanalempfang eines unerwünschten Senders auftreten. Ferner werden Hinweise für mögliche Gegenmaßnahmen gegeben.

Seite 269

DR. GERT LORENZ, FRITZ LOSCH (VALVO)

Integrierte Schaltungen auf dem Vormarsch

Die Verfasser erläutern die Vorteile, den technischen Stand und die Aussichten von integrierten Schaltungen. Den Schaltbildern werden sehr anschaulich farbige Aufnahmen solcher Bauelemente gegenübergestellt.

Seite 271

GÜNTHER BOYE (PHILIPS)

Leistungsverstärker in Stapelbauweise

Durch das beschriebene Bausteinsystem ist es möglich, Verstärker verschiedener Leistung mit unterschiedlichen Vorverstärkern zusammenzustellen und auf diese Weise die jeweiligen Aufgaben leicht zu lösen.

Seite 281

SIEGFRIED BERTSCH

Hi-Fi-Automatikspieler mit neuen Ideen

In diesem Beitrag werden die konstruktiven Merkmale des Hi-Fi-Plattenspielers PE 2020 erläutert. Der Autor beschreibt insbesondere den Einfluß der Mechanik auf die Qualität des Gerätes.

Seite 283

Die Elektronik als Revolutionär

Es gibt nur wenige wissenschaftlich-technische Gebiete, die so schöne und angenehme Träume zulassen wie die Elektronik – Medizin und Raumfahrt vielleicht ausgenommen. Die elektronische Technik wird zuweilen als eine Art Tausendsassa angesehen; sie kann offenbar alles, und sie wird in Zukunft „alles" verwirklichen können – das vollautomatisch gelenkte Auto und Flugzeug ebenso wie das lebensgroße plastische Farbfernsehen mit Stereo-Ton. Der von der Körperwärme gespeiste Reisesuper sollte genau so möglich sein wie die sprachgesteuerte Bedienung vieler Geräte und das maschinelle Erkennen und Lesen auch der schlechtesten Handschrift – die Schreibmaschine nicht zu vergessen, die man nicht mehr mit den Finger behämmern muß, sondern per Mikrofon in Bewegung setzt. Wir hoffen auf den Computer mit dem Sprachschatz eines Thomas Mann, der sogar auf dialektgefärbte Fragen eines Jürgen von Manger oder des Hiasl-Sepp in gutem Hochdeutsch Auskünfte gibt.

Warum muß das Döschen mit den verschieden gefärbten Pillen unmöglich sein, die in Wirklichkeit nicht zur Förderung der Verdauung oder ähnlichem dienen, sondern winzige, jeweils auf einen Sender abgestimmte Empfänger hoher Empfindlichkeit sind – blaue Pille ins Ohr gesteckt: Radio 2 der BBC; rote Pille: deutsche Sendung aus Johannesburg; grüne Pille: Westdeutscher Rundfunk, Zweites Programm . . . usw.

Dr. George H. Brown, der Verfasser des zweiten Teils dieses Artikels, bezeichnet die technische Prophetie als eine durchaus respektable menschliche Kunst, denn „alles ist denkbar und fast alles kann entwickelt werden". Wir zukunftsgläubigen Kinder unserer Zeit sollten dessen ungeachtet nicht den Boden unter den Füßen verlieren, wir sollten reale Utopisten bleiben oder auch utopisch denkende Realisten. Die FUNKSCHAU bat daher zwei Prominente um eine Vorschau auf die Zukunft der elektronischen Technik. Beide entsprachen präzise unserem Wunsch.

Prof. Dr. phil. Dr.-Ing. E. h. Fritz Schröter
Telefunken-Forschungsinstitut, Ulm

Professor Dr. Dr. Fritz Schröter, einer der Wegbereiter des Fernsehens und international bekannt als ein Wissenschaftler, den die Zukunft der Technik stets auf das stärkste beschäftigt, liefert eine Zusammenschau gegenwärtiger und künftiger Entwicklungen, die trotz aller Kürze fast sensationelle Züge trägt und die die entscheidende Rolle der Halbleiterphysik klar herausarbeitet.

Das Primat der Halbleiter

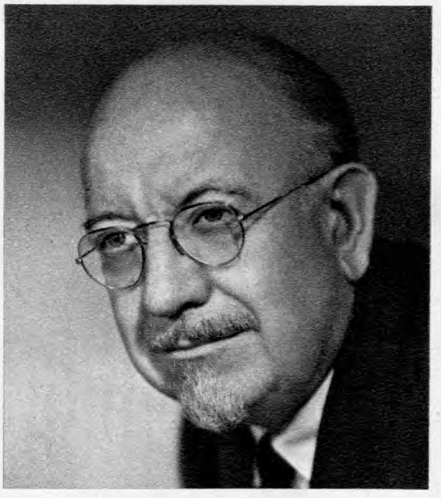
Von Professor Dr. Dr. Fritz Schröter

Die Bedeutung der genauen Lokalisierung von im Gitter des Germanium- oder Siliziumkristalls darzustellenden pn-Dotierungsprofilen offenbart gerade jenes vielseitige Bauelement elektronischer Schaltungs- und Verstärkungstechnik, das unter dem Namen *Varactordiode* aufgrund ihrer spannungsabhängigen Kapazität in den parametrischen oder Reaktanzverstärkern die Nachrichten- und Zeichenübertragung auf Mikrowellen erstmals sprunghaft gefördert hat. Niedrige Rauschzahlen und große Frequenzbandbreite des mit Varactordiode arbeitenden Reaktanzverstärkers sprachen von Anbeginn für diesen im Wettbewerb mit dem Maserverstärker, der seiner maximalen Rauschfreiheit wegen trotz minderer Bandbreite in der Übertragungstechnik der *Satelliten* bisher herrschte, jedoch im Bodenempfang mit dem unbequemen Aufwand der Tiefkühlung durch das seltene und teuere flüssige Helium behaftet blieb.

Dessen bedarf der parametrische Verstärker im Prinzip nicht, obwohl auch bei ihm die Rauschzahlen naturgemäß mit zunehmenden Kältegraden sinken. Seine Weiterentwicklung, die wesentlich durch die Erzielung scharfer Dotierungsgrenzen in der Bauform der Varactordiode gefördert worden ist, verspricht mit Sicherheit – und dies beweisen begonnene Umstellungen – im Bodenempfang der Satellitenübertragung den Maserverstärker weitgehend zu ersetzen. Mehr noch, es ist durch die Erzielung scharfer Dotierungsprofile gelungen, die Spannungsabhängigkeit der Kapazität bei der Varactordiode soweit zu erhöhen, daß sie bei normaler Raumtemperatur zur Resonanzabstimmung in Schwingkreisen geeignet erscheint. In absehbarer Zeit wird man also bis in das Gigahertz-Gebiet hinein dieses neue, so einfache Abstimmelement bei Funkempfängern jeder Art, sicherlich auch im Hör- und Fernsehrundfunk, in der ganzen Breite und Mannigfaltigkeit seiner Anwendungsmöglichkeiten erleben.

Starke Sender mit Varactor-Endstufe im Zentimeterwellenbereich

Der Varactortypus eignet sich auch zur Vervielfachung hoher und höchster Frequenzen, wenn man Aufbau und Dotierung auf Siliziumbasis dem Zweck anpaßt, in Stromflußrichtung möglichst viel Ladung kapazitiv zu speichern, nach deren Abbau in der Gegenphase die Diode schlagartig sperrt *(Step-Recovery-Diode)*. Was dabei physikalisch im einzelnen geschieht, ist nicht kurz zu beschreiben. Die resultierende Stromkurve läßt eine Reihe hoher Harmonischer der Speisefrequenz erkennen; eine Vervielfachung derselben wie 100 : 1 erscheint praktisch ausnutzbar. Derartige Dioden vertragen bei guten Wirkungsgraden so hohe Stromdichten, daß sie mit dem Verarbeiten von Kilowatts neue Vertreter der Starkstromelektronik zu werden versprechen. Bis in den Bereich der Zentimeterwellen wird einmal diese Technik die Möglichkeit zum Aufbau von leistungsstarken Sendern liefern. Das wäre für die aktiven Satelliten,



Dr. George H. Brown
Vizepräsident der Radio Corporation of America, zuständig für den Bereich Forschung im David Sarnoff Research Centre, Princeton, N. J.

In seinem Beitrag auf Seite 257 zum Thema „Zukunft der Elektronik" untersucht Dr. George H. Brown, Vizepräsident der Radio Corporation of America, die Aufgaben und Möglichkeiten der elektronischen Industrie; vor allem zeigt er die Notwendigkeit auf, die Erkenntnisse der Raumfahrtelektronik dem Unterhaltungssektor nutzbar zu machen.

aber ebenso für die Weiterentwicklung der terrestrischen Übertragungstechnik wichtig, weil wir bestimmt erwarten dürfen, daß Frequenzmodulations- und Pulscodemodulations-Betrieb im Fernmeldewesen ständig vordringen werden und die physikalische Struktur der Halbleiter-Bauelemente in mancher Hinsicht das einfache Erzeugen von Kapazitätsänderungen und von Ja-Nein-Impulsen *(Bits)* begünstigt. Auch dem gesteigerten Frequenzbandbedarf der Digitaltechnik stehen dabei weniger Bedenken im Wege, weil den Methoden der Optimierung des Bitaufwandes je Informationseinheit neue Methoden der Codierung, der Korrelation, der Kybernetik und der Voraussage sowie gegebenenfalls die Erkenntnisse der Sinnesphysiologie zu Hilfe kommen werden. Die Beherrschung großer Impulsleistungen bei Höchstfrequenzen würde den Halbleiter-Bauelementen in Gestalt von Transistoren und Spezialdioden das bisher von der Elektronenröhre beherrschte Feld eröffnen, und dieser Zeitpunkt ist, wie es nach dem Stande der Forschung scheint, nicht fern.

Noch aber hat der erfinderisch begabte Festkörperphysiker ein weites Arbeitsgebiet vor sich, besonders seitdem die Bedeutung der Übergangsschärfe in den Dotierungsstrukturen der Halbleiter allgemein erkannt ist. Diese Erkenntnis wird sich nicht nur bei den eingebürgerten Gleichrichterdioden und Transistoren hinsichtlich Rauschzahl, Frequenz- und Leistungsgrenze, Steilheit und Reproduzierbarkeit dank verfeinerten Meßmethoden fördernd auswirken; sie dient auch der Vervollkommnung jener Halbleiterelemente, die als Tunnel-, Photo-, Lumineszenz- und Laserdioden verbreitet Anwendung finden, ferner der Indiumantimonid-Feldplatten, deren Leitwiderstand im Magnetfeld mit dessen Stärke steil, bis zum 10- bis 20fachen Wert, anwächst und die bereits als magnetometrische Sonden sowie für Regelzwecke und kontaktlose Spannungsteiler in Gebrauch sind. Auch die niederfrequent benutzten Thermistoren, deren Leitfähigkeit mit steigender Temperatur gesetzmäßig zunimmt, und ihr Gegenteil, mit starker thermischer Widerstandserhöhung, werden von der Halbleiterforschung weiterhin profitieren.

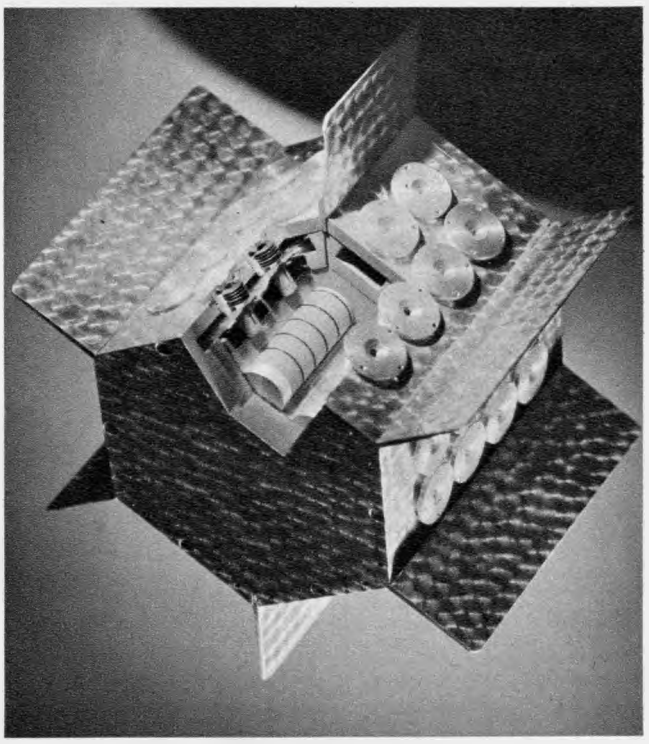


Bild 1. Eine durch radioaktive Isotope aufgeheizte thermoelektrische Batterie für die Stromversorgung von Raumsonden und unbemannten Relaisstationen – eine zukunftsträchtige Gemeinschaftsentwicklung von Bölkow und Siemens

Trägheitslose optisch-elektronische Energiewandler

Neben dem Indiumantimonid, das auch als Mikrowellengenerator funktionieren kann und als solcher begonnen hat, in die Richtfunkstreckentechnik einzudringen, zeigt das ebenfalls zu den III-V-Verbindungen im periodischen System der Elemente gehörige Galliumarsenid (GaAs) vielversprechende Eigenschaften, vor allem als trägheitsloser optisch-elektronischer Energiewandler und Schalter. Es lumineszient bei Stromdurchgang und sendet mit auf Resonanz geschliffenen Endflächen seines Kristalls als Laser kohärente ultrarote Strahlung aus. Als optisches Nachrichtenrelais eignet sich die GaAs-Diode für hochfrequente und niederfrequente Pulsübertragungen, z. B. in der Schnelltelegrafie, in Pulscodemodulations-Systemen (PCM) und Fernschreibverbindungen sowie bei den Fernsetz- und Ferndruck-Verfahren, die für das Zeitungswesen eine so hohe Zukunftsbedeutung haben.

Eine noch ungelöste Aufgabe stellen Kettenverstärker mit praktisch unbegrenzter Frequenzbandbreite dar, die aus Paaren von Foto- und Lumineszenzdioden gebildet sind und völlig rückkopplungsfrei als Analog- oder Digitalverstärker arbeiten würden. Man würde damit beliebige Verstärkungsgrade und Übertragungskapazitäten erreichen. Bisher ist bei Raumtemperatur ein ununterbrochener Betrieb solcher sogenannter *Injektionslaser*, die aus Kristallen intermetallischer Verbindungen bestehen, nicht gelungen, und die Rauschzahlen lägen im gedachten Falle zu hoch. Die noch unentbehrliche Tiefkühlung stände aber einem so umwälzenden Vorhaben absolut im Wege; es sei denn, daß weitere Fortschritte der Anwendung des bekannten Peltier-Effekts in Verbindung mit neuen Ergebnissen der Halbleiterphysik, die immer stärker auf organische Stoffe übergreift, in der Aufwandsfrage für die Kühlung doch noch zu einer apparativ bequemen Lösung führen. Jedenfalls wird man da mit mehreren Jahren fortgesetzter gezielter Forschung rechnen müssen.

Weiter voraus liegt die Technik der Koppelgebilde aus Fotodiode und Leuchtphosphorschicht, die in nieder- oder mittelfrequenten Wechselfeldern Elektrolumineszenz ausstrahlt. Diese Systeme sprechen bei Belichtung der Fotofläche an, sind rückkoppelbar und daher als „Gedächtnis" zu gebrauchen. Sie dienen schon in mancherlei Form zum Aufbau logischer Weichen und Wegweiser, und man sieht für sie vielseitige Benutzung in den künftigen elektronischen Fernämtern der Post sowie allgemein für das Erfassen von Daten und deren Verarbeitung voraus, im Ganzen ein sehr breites, wirtschaftlich bedeutendes Feld.

Die Möglichkeiten künftiger Sensationen

Die europäische Tagung über Halbleiter-Bauelemente in Bad Nauheim (17. bis 22. April 1967) bot einen umfassenden Überblick über die Erkenntnisse und offenen Fragen der Festkörperphysik und Halbleitertheorie, der Verknüpfung elektrischer und magnetischer Erscheinungen in Halbleitern verschiedener Art, der Supraleitung, des Piezoeffekts, des lichtelektrischen Verhaltens, der Wechselbeziehungen optisch-elektronischer und optisch-akustischer Natur, der Schwingungsursachen usw. Den Tagungsteilnehmern drängte sich die Möglichkeit künftiger Sensationen förmlich auf, und bezwingend zeigte sich ein neues hochaktuelles Forschungsgebiet von großer wirtschaftlicher Tragweite, zugleich ein verlokkendes Spielfeld für erfinderisch begabte Elektroniker.

Was die prinzipiell so wichtigen Ferrite betrifft, scheint es heute so zu sein, daß kaum noch erhebliche Fortschritte zu erwarten sind. Sie bleiben deshalb hier außer Betracht.

Fast alle Teilgebiete der Nachrichtenübertragung, der Funkmeßtechnik, der Informationsverarbeitung und der Fernsteuerung ziehen aus der intensivierten Halbleiterforschung Nutzen. Jedoch behält dabei die Elektronenröhre wichtige Monopole, z. B. dort, wo der bewegte Elektronenstrahl auf einem Leuchtschirm schreibt und zeichnet oder ein fokussiertes Elektronenbündel die konforme Abbildung einer Emissionsverteilung ausführt (Bildröhre, Bildwandler). Indessen gibt es auch hier keine Stagnation; denn der so bequem in freier Luft bewegliche Lichtstrahl eines Lasers, dessen trägheitslose, hochfrequente Ablenkung Gegenstand emsiger, aber äußerst schwieriger Forschung ist, wird mit dem nur im Vakuum möglichen Elektronenstrahl-Leuchtschirmbild innerhalb absehbarer Zeit in Wettbewerb treten.

Welche Hauptrichtungen die schon enorm verzweigte Halbleiterforschung weiterhin einschlagen wird, kann aus der Sicht reiner Wissenschaft nicht überschaut werden. Ihre Wege kreuzen sich vielfach, und unerwartete Resultate können Zielsetzungen jäh verändern. Die Frage, welche Aufgaben und Lösungen der Elektronik des nächsten Jahrzehnts das Gepräge geben werden, läßt sich heute nur vom Standpunkt der von der Technik gelenkten Forschung aus beantworten, und auch dann ist man von Fall zu Fall auf objektiv begründete Mutmaßungen angewiesen. Naturgemäß empfiehlt es sich, solche Weiterentwicklungen, die bei verschiedenen vollzogenen Anwendungen der modernen Elektronik trotz äußerlicher Unterschiede auf gleiche oder ähnliche Mittel und Wege angewiesen sind, gruppenweise zusammenzufassen. Dies erscheint z. B. in folgender Anordnung zweckmäßig; wobei nur wesentlich neue oder fortschrittliche Ziele berücksichtigt sind:

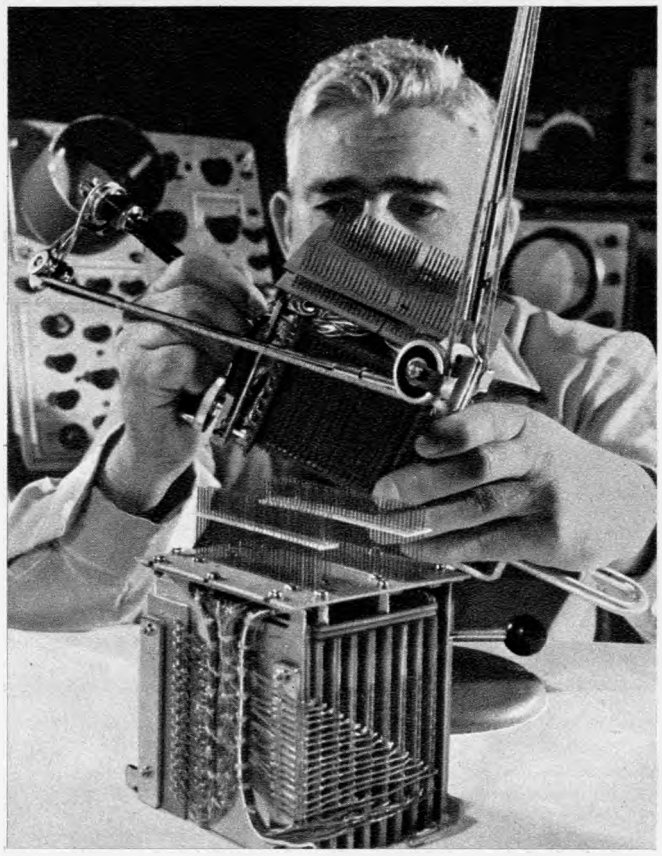


Bild 2. Hochgeschwindigkeitsspeicher für Mehrzweck-Computer besonders kleiner Abmessung. Die Datenverarbeitungsanlage wiegt nur 60 kg und hat doch die Leistungsfähigkeit einer um das Vielfache größeren Einrichtung in Normalausführung. Dieser „variable instruction computer" wurde von der RCA als Regierungsauftrag für Raumfahrzeuge und Flugzeuge entwickelt

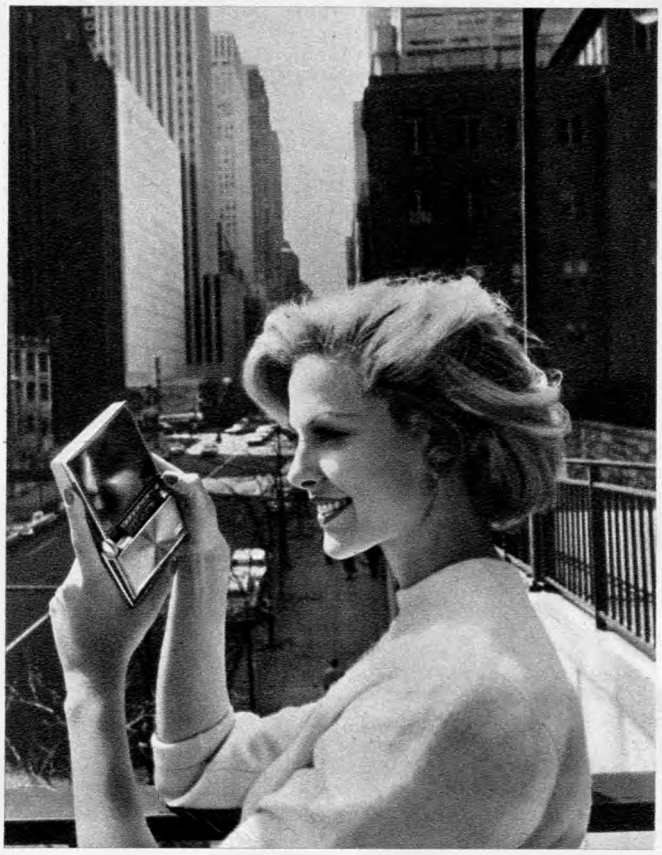


Bild 3. Eine Studiengruppe der Radio Corporation of America (advanced design center) entwarf diesen Taschen-Farbfernsehempfänger der Zukunft. Trotz seiner geringen Abmessungen soll das Gerät auch den Empfang von FM-Stereosendungen ermöglichen

Computer, Datenverarbeitung

1. Breite Spezialisierung der digitalen Rechner für Sonderzwecke, wie Zeichenerkennung, Normenwandler, Korrelations- und Entstörungsaufgaben.

2. Dreidimensionales Luftlage-Radarbild mit Farbkennungen, Möglichkeit holografischer Darstellung.

3. Manipulierbare Lichtströme als Rechengrößen (z. B. Exponentialfunktionen); optische Computer.

Internationaler einheitlicher Standard für Bildzerlegungsnorm (Zeilenzahl, Modulation, Rasterfrequenz) und Farbübertragungsverfahren.

Nachrichtentechnik, Fernsteuerung

1. Übergang der Richtfunkverbindungen auf PCM. PCM auf Zentimeter- und Millimeter-Wellen über dielektrische Wellenleiter oder deren Äquivalent. Generatoren dafür: Halbleiter (z. B. Indiumantimonid) mit *Gunn*-Effekt oder *Avalanche*-Effekt. PCM für Telefonie in Zeitmultiplexschaltung. PCM für Fernsehverteilungsnetze.

2. Frequenzbandsparende Verfahren: Der Aufwand von n Bits für 2^n Möglichkeiten, z. B. Helligkeitsstufen, kann nach *V. I. Siforov* durch Einführung von Operatoren erheblich reduziert werden, so etwa für 64 Stufen statt 6 Bits nur $\log_2 6 \approx 2{,}48$ Bits, d. h. $n' < 0{,}5\ n$;

3. Elektronische Offset-Ferndruckmaschine für Zeitungen mit über chemischer Druckschicht bildtelegrafisch gesteuertem Laserstrahl.

4. Elektronisches Fernsprechamt, kontaktlos schaltend, mit optoelektronischen Relais, Tunneldioden als Kurzzeitspeicher und Teilnehmerwahl über abgelenkte sprachmodulierte Laserstrahlen (Gaslaser), die anstelle von mechanischen Kontakten auf Fotodioden treffen.

5. Ausdehnung der Zeichenerkennung auf elektronisches Lesen von Handschriften mit Fotozelle und Lichtstrahl, dessen Abtastbahn den Konturen nachgeführt wird und Impulse für logische Entscheidungen liefert, die in einer Datenerfassungsanlage verwertet werden (Modell der IBM). Direkte Verarbeitbarkeit von Urbelegen aller Art ohne Zwischenumformung.

Satelliten-Relais

1. Entwicklung hochgradig rauscharmer Breitbandverstärker des Reaktanztyps unter Ausnutzung tiefer Temperaturen und des fehlenden Rauschanteils der Erdstrahlung.

2. Für Fernsehen über stationäre Satelliten Einführung von (bevorzugt magnetischen) Speichermethoden zwecks Ausnutzung der Autokorrelation zur Frequenzbandersparnis (Differenzbild).

3. Galliumarsenid-Schichten lassen nach *J. B. Gunn* die Erzeugung bedeutender Mikrowellenleistungen (Größenordnung nach *L. Eastman* $\approx$ 1 kW bei 10 GHz) erwarten durch Fließen periodischer Dichtewellen „heißer" Elektronen bei hoher Spannung zwischen den Endelektroden. Der direkte Empfang der Sendung mit einfachen Hausantennen wäre dadurch in greifbare Nähe gerückt (vgl. FUNKSCHAU-Gespräch im zweiten Teil dieses Heftes).

Speichertechnik

1. Amorphe, nicht kristallinische, glasartige „Halbleiter", sogenannte *Ovonics* nach *St. R. Ovshinsky* sind neuerlich Gegenstand testender Forschung, billig herstellbar; sie zeigen ein nicht mit der geltenden Halbleitertheorie erklärbares Verhalten und äußern angeblich gute Speichereigenschaften, mit denen sie die Ferritringe der Kernspeicher von Computern vielleicht ersetzen könnten. Sie könnten als Speicher in Kopplung mit Elektrolumineszenzschichten für Mosaikwände zur Wiedergabe von Fernsehbildern, auch in großem Maßstabe, geeignet sein.

2. Sehr wichtig ist die Entwicklung von einfachen kleinen, bevorzugt magnetischen, alternativ elektrostatischen Speichern für Slow-Scan-Fernsehen, z. B. in Fernsehsprechanlagen nach Art des *Picturephone*, um eine langsame Einzelbildfolge in der Frequenz bis zur flimmerfreien Wiedergabe durch konventionelle elektronische Mittel zu vervielfachen.

3. Die wachsende Bedeutung der Programmspeicherung in der Fernwirk-, Fernmelde- und Rechen-Technik stellt weitere Forschungsprobleme in allen Bereichen vom Ferritspeicher bis zum Kryotron, und hier interessieren außer den in diesem Abschnitt unter 1. genannten Möglichkeiten neuerdings die akustische Verstärkung in Halbleitern in Verbindung mit der Entwicklung von Verzögerungsleitungen sowie die durch raffinierte Aufdampfverfahren gewonnenen Dünnschichtspeicher. Erwähnt seien an dieser Stelle die Speicherung auf Magnetbändern mit Abnahme der Zeichen über den Faradayeffekt und die Verfeinerung der fotochemischen Schrift mit UV-Gaslaserstrahlen in Verbindung mit der Ablesung durch Licht und Fotozelle.

Sichtspeicherung bei Bilddarstellungen

1. In der Oszillografen-, Fernseh- und Radar-Wiedergabetechnik werden die fre-

quenzbandsparenden elektronischen Speichermethoden und -anordnungen sinngemäße Anwendung finden. Das Prinzip der unterbrechungsfreien Superposition und SE-Gleichgewichtsmodulation gespeicherter Leuchtschirmbilder wird sich in dem sogenannten „Überblendungsbild" durch dessen augenphysiologische und psychologische Überlegenheit sowie durch erhebliche Ersparnis an Bandbreite im Übergangskanal, wenn auch unter großen unverkennbaren Schwierigkeiten, allmählich durchsetzen.

2. Die in der Miniaturisierungstechnik der Schaltelemente und bei den integrierten Stromkreisen entwickelten Verfahren zur simultanen Herstellung von Vielzahlen unter sich gleichartiger Bauelemente geben die Grundlagen für wirtschaftlichen Zellenaufbau großer Bildflächen für die Fernseh- und die Radartechnik sowie allgemein für die visuelle Darstellung figürlicher oder grafischer Daten (Verkehrsüberwachung, Produktionskontrolle, Reklame).

Die Fernsehkamera und ihre Anwendung

1. Zweifellos ist die Fernsehkamera infolge der ständig wachsenden Anwendung für Unterhaltung, Information, Unterricht, Überwachung, Navigationsdienst, Forschung, Industrie und Wirtschaft eines der wichtigsten Dauerprobleme der kommenden Jahrzehnte insofern, als sie die Fähigkeit des menschlichen Gesichtssinnes ungeheuer erweitert, den terrestrischen Raum visuell zu überbrücken und unseren Augen sogar den Kosmos zu erschließen gestattet. Die Durchbildung eines möglichst beweglichen und im Gebrauch handlichen Modells nach den Methoden der Miniaturisierung und der integrierten Schaltungen, in Verbindung mit guter Sucheroptik, Fernsteuerung und Justiermechanik erscheint dringend.

2. Hierfür ist der Vidikon- oder Plumbikon-Typ mit elektrostatischer Strahlbündelung, zwecks Gewichtsersparnis, gegeben; jedoch wird die Ausbildung der Speicherplatte von dem modernen Vorbild der pn-dotierten Mosaike auf Siliziumunterlage, mit ihrer hohen fotoelektrischen Aktivierbarkeit, beeinflußt werden. Zu erwarten ist die Lösung der Farbfernsehkamera mit einer einzigen Aufnahmeröhre höchster elektronenoptischer Präzision der Strahlführung.

3. Trotz beachtlicher Anfänge der Entwicklung eines Laserstrahl-Bildabtasters und plastischer holografischer Übertragung scheint diese Technik nur langsam voranzukommen, weil ihr Tempo durch unvollkommene Lösungen der stereoskopischen Bildwiedergabe verlangsamt wird und ein komplexes Signal (Amplituden-Phasen-Modulation) erfordert. Nichtsdestoweniger schreitet die Einführung der Holografie in die Bildtechnik infolge der Bequemlichkeit der Erzeugung kohärenter Strahlung durch Laser voran, aber es ist schwer, hier zeitliche Voraussagen zu machen.

Das Heim-Informationszentrum im elektronischen Netzwerk

Von Dr. George H. Brown

Über die Zukunft der Unterhaltungselektronik informiert dieser Beitrag des Vizepräsidenten der Radio Corporation of America.

Die moderne Technologie gewährt jedem volle Freiheit, der sich mit der Vorhersage künftiger Entwicklungen befaßt. Prophetie auf technischem Gebiet wird als eine durchaus respektable menschliche Kunst gewertet, denn die Erfahrung hat gelehrt, daß alles denkbar ist und entwickelt werden kann, wenn nur tatsächlich die Notwendigkeit vorliegt oder ein potentieller Markt in Aussicht steht.

Der Prophet unserer Tage erfreut sich der größten Erfolge auf dem Gebiet der Elektronik, seitdem Forschung und Ingenieurtätigkeit so gut wie alle wesentlichen Hindernisse zwischen Wunsch und Möglichkeit beseitigt haben. Immerhin sollte man nicht nur fragen, ob wir fähig sind, ein neues elektronisches Erzeugnis zu entwickeln, sondern logischerweise auch ergründen, ob das Ergebnis wirtschaftlich gerechtfertigt ist.

Es wird kaum überraschen, daß die größten und eindrucksvollsten Ergebnisse der elektronischen Forschung heute in der Raumfahrt, in der militärischen und den sonstigen von den heutigen Regierungen unterstützten Zweigen dieser Technologie erreicht werden, denn hier spielen die Kosten nur eine sekundäre Rolle. Das also sind Gebiete, wo wir die wirklich bedeutenden Neuerungen finden: Kerntechnik, Solarenergie, Miniatur-Computer und spezielle Datenverarbeitungsanlagen, Elektrolumineszenz- und Holografie-Bilder, Fernsehkameras ohne Röhren, Sprachübersetzer und noch andere komplizierte Techniken.

Auf dem Gebiet der Unterhaltungs-Elektronik dagegen bewegt sich alles viel langsamer. Natürlich sollte man nicht sagen, es gäbe hier überhaupt keinen Fortschritt. Wir kennen schließlich das explosive Wachstum von Fernsehen, Hörfunk, Phonotechnik und die Hinzunahme von Elektronik zu den Haushaltgeräten; immerhin gibt es so bemerkenswerte Erfindungen wie Transistor-Rundfunkgeräte, Farbfernsehen, Stereo-Schallplatten und Magnetton, dazu den frequenzmodulierten Rundfunk und das Fernsehen im UHF-Bereich. Trotzdem bleibt es wahr, daß die meisten Fortschritte der Unterhaltungselektronik heute eher Verbesserungen und leichte Veränderungen darstellen als die Einführung völlig neuer Konzepte. Die Fortschritte sind begrenzt durch die Gegebenheiten der Massenfertigung und die Preise, die die Konsumenten zu bezahlen bereit sind.

Die Raumfahrt-Elektronik für Rundfunk und Fernsehen?

Dem steht gegenüber, daß die Forschung auf den Gebieten der Raumfahrt und der militärischen Elektronik gewisse Bausteine zum Errichten einer völlig neuen Generation elektronischer Produkte bereitgestellt hat. Von diesen aber gibt es heute erst Entwürfe, Einzelstücke oder, im Höchstfall, eine begrenzte Produktion für Spezialzwecke, wo die Kosten nicht ausschlaggebend sind. Hier liegt die große Aufgabe – fast eine Herausforderung – der elektronischen Industrie, in dem kommenden Jahrzehnt die fortschrittliche Technologie in neue Produkte und Dienstleistungen für den Massenkonsum umzusetzen.

Um dieses Ziel zu erreichen, muß die Industrie ihre ganze Energie und ihre Phantasie einsetzen. Zwei Bedingungen sind zu erfüllen:

Erstens: Es wird großer Anstrengungen bedürfen, um die neue Technik und deren Erzeugnisse so zu vereinfachen, daß sie für die Massenfertigung brauchbar sind, auch müssen die Kosten so gestaltet werden, daß die neuen, fortschrittlichen Erzeugnisse konkurrenzfähig sind.

Zweitens: Der Konsumgüter-Markt unserer Branche muß in einer neuen und breiteren Perspektive gesehen werden, etwa als ein Markt, der nicht nur für Einzelgeräte, sondern auch für vollständige Systeme aufnahmefähig ist.

Wir alle denken hier eigentlich immer nur an Unterhaltung im Heim, also an Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte, an die Aufnahme und Wiedergabe von Programmen bzw. an Tonbänder und Schallplatten. Aber die neuen Techniken ermöglichen viel mehr, sie greifen über auf Dienstleistung und umfassenden Nachrichtenaustausch, auf Überwachen und Datenverarbeitung. Man

Bild 4. Die zu Bild 3 genannte Studiengruppe stellte auch die „24-Stunden-Sekretärin" vor. Der vielbeschäftigte Manager kann mit Hilfe dieses Tonbandgerätes Anweisungen und Diktate daheim zu jeder Zeit aufsprechen; zur voreingestellten Zeit werden sie dem Büro automatisch übermittelt

wird das erst ganz begreifen, wenn wir unsere Wohnungen und Häuser nicht mehr als eine Art Aufbewahrungsort für verschiedene Geräte ansehen, sondern als einen Anschluß an ein weitverzweigtes elektronisches Informationsnetz.

Diese breiter angelegte Konzeption findet ihre Unterstützung durch die gegenwärtigen Richtungen in der Technik. Beispielsweise haben die Entwicklungen und der Gebrauch der Hochfrequenztechnik die Unterschiede der zu übermittelnden Signalarten verwischt. Eine einfache Mikrowellen-Richtfunkstrecke kann heutzutage ohne Schwierigkeiten Bilder, Töne oder Daten übertragen. Computer sind untereinander verbunden, und ihre Ausgabe wird sowohl von Schnelldruckern aufgezeichnet als auch in verständlicher Sprache wiedergegeben, oder sie erscheint auf Bildschirmen als Buchstaben, numerische Zeichen oder Diagramme. Grafiken werden über Sender gegeben und entstehen am Empfangsort wieder auf dem Papier. Schließlich wurde die Reichweite solcher Hf-Kanäle durch die Satellitentechnik auf interkontinentale Entfernung ausgeweitet.

Gleichzeitig haben sich die Grundlagen der Elektronik radikal durch Fortschritte verändert, die von der Reduzierung der Abmessungen herrühren und die zugleich die Funktionsfähigkeit vervielfachen. Das bemerkenswerte Beispiel dafür ist die integrierte Schaltung. Die Zusammenfassung vieler Funktionen auf einem einzelnen extrem kleinen Stück Material hat den Weg zur Miniaturisierung, besseren Anpassung und Steigerung der Leistung der elektronischen Geräte gewiesen. Um damit auf dem Markt der Unterhaltungs-Elektronik erfolgreich zu sein, müssen noch billigere Ausführungen gefunden werden. Aber das sollte keine schwierige Aufgabe für eine Industrie darstellen, die es fertigbrachte, dem Massenmedium Fernsehen die Farbe beizugeben.

Radikale Änderung des Konsumentenmarktes?

Die Analyse dieser gegenwärtigen Trends – die Erarbeitung vereinheitlichter Informationssysteme dank der neuen Grundlagen und Funktionen der elektronischen Entwicklung – weist die Richtung zu den Produkten und Dienstleistungen, die den Komsumentenmarkt unserer Branche in den kommenden Jahren von Grund auf ändern könnten und vielleicht auch werden.

Die Resultate lassen sich auf drei Ebenen einordnen:

1. *Einzelgeräte:* Festkörperschaltungen sind bereits in einigen elektrischen Haushaltgeräten und in Kraftwagen zu finden, um Leistungspegel, Arbeitsprogramme oder sonstige Maschinenfunktionen zu steuern. Dieser Fortschritt wird sich beschleunigen im direkten Verhältnis zur Bereitschaft der Industrie, sich mit den neuesten Materialien und Techniken zu befassen. Das führt möglicherweise zur weit stärkeren oder sogar zur völligen elektronischen Steuerung und Regelung in den genannten Geräten und Einrichtungen mit dem Ergebnis einer größeren Wirtschaftlichkeit und Wirksamkeit im Vergleich zum heutigen Stand. Wir finden dann vielleicht thermoelektrische Einrichtungen, die sowohl heizen als auch kühlen, oder thermoelektrische Hilfsgeneratoren, die die Wärme aus Kohle, Gas- oder Ölbrennern direkt in so viel elektrische Energie umwandeln, daß ein Haushalt versorgt werden kann – oder Elektrolumineszenz-Platten, die eine ganze Wand oder die Decke des Zimmers zum Leuchten bringen. Die Liste der möglichen Produkte ist in der Tat nur begrenzt durch die Einfallskraft der Ingenieure, der Marketing-Spezialisten und der Architekten.

2. *Das Heim-Informationszentrum:* Die zunehmende Integration der elektronischen Informationstechnik kann zu einem Heimzentrum führen, das alle nur denkbaren Möglichkeiten der Nachrichtenverbindung in einem einzigen System für Empfang und Ausgabe aller Arten von „Intelligenz" kombiniert. Hier wären zusammengefaßt Fernsehen, Hörfunk, Telefon, Datenübertragung und elektronisches Drucken. Das könnte man beispielsweise um einen Allzweck-Bildschirm herum gruppieren, und dazu gehört dann auch ein Tonwiedergabesystem, ein Schnelldrucker und ein Fernschreib-Tastenfeld.

Mit Hilfe dieses Informationszentrums würde der Mensch nicht nur seine Fernseh- und Hörfunkprogramme empfangen, sondern auch in Ton und Bild mit seinen Mitmenschen verkehren. Er würde per Funk oder über Hohlleitungen bzw. Koaxialkabel Zeitungen, Zeitschriften und geschriebene Mitteilungen empfangen, und er hätte Zugang zu Informationsbibliotheken, um den regulären Schulunterricht zu ergänzen oder sich besondere Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Auch könnte er direkt mit Spezial-Büchereien in Kontakt treten, um Auskünfte aller denkbaren Art zu erhalten.

Die fortlaufende Verbesserung der Satellitentechnik und der Breitband-Übertragungsstrecken würde die Heim-Informationszentren mit jedem Teil der Welt verbinden, um auf diese Weise Fernseh- und Hörfunkprogramme von überall her aufzunehmen oder mit anderen Menschen individuell zu verkehren.

3. *Das elektronische Netzwerk:* Die geschilderte logische Entwicklung des Konsumentenmarktes mündet schließlich in der Ausgestaltung der Wohnung zu einem Punkt in einem Netz von elektronischen Einrichtungen, das die Länder und Kontinente miteinander verbindet. Dieser weltweite, fast totale Anschluß an die Kommunikationsmöglichkeiten hat seinen Vorläufer in der heutigen Versorgung der Wohnung mit Telefon, Licht, Gas und Wasser.

Im neuen System würde jeder Haushalt mit einem einfachen Computer ausgestattet sein, der alle Beobachtungs-, Steuerungs- und Schaltfunktionen der zahlreichen Haushaltgeräte und des Heim-Informationszentrums übernimmt – nicht anders als heute, wenn große Computer Start und Flug von Raumfahrzeugen steuern und überwachen. Natürlich ist noch viel intelligente Arbeit der Ingenieure nötig, um den Computer zu vereinfachen, zu verkleinern und für Massenfertigung reif zu machen. Aber der Heimcomputer wäre nicht anders aufzustellen als die übrigen „elektronischen Hausgäste", und er würde direkt an das elektronische Netzwerk angeschlossen werden. Seine Möglichkeiten sind fast unübersehbar.

Beispielsweise wäre er der ideale Überwacher aller Heimgeräte wie Fernsehempfänger, Kühlschrank, Fernsprecher, Lichtanlagen, Heizgeräte usw.; er würde bei auftretenden Defekten sofort die zuständigen Servicezentralen informieren, aber er wäre auch in der Lage, den elektrischen Herd ein- und auszuschalten und die Lichtanlagen zu vorbestimmten Zeiten in Betrieb zu nehmen. Noch mehr: Er ließe sich in direkten Kontakt mit anderen Computern bringen, die in Sparkassen und Banken, in Einkaufszentren und Verwaltungsbüros stehen. Mit seiner Hilfe würden Zahlungen geleistet, Aktien gekauft, Steuern bezahlt werden.

Kein Zweifel – ein solcher in der Wohnung aufgestellter, an das elektronische Netzwerk angeschlossener Computer würde neue Industrien ins Leben rufen und bestehende verändern, er würde neue Erzeugnisse und Dienstleistungen inspirieren.

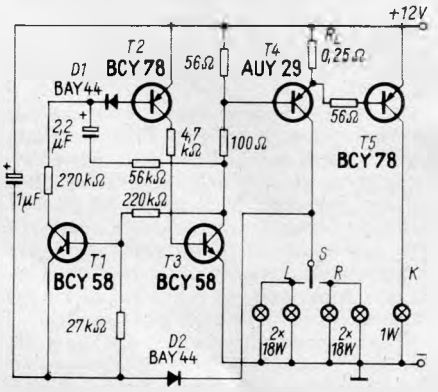
Dank des Fortschritts der elektronischen Technik ist es sehr wahrscheinlich, daß der Konsumentenmarkt der Zukunft sich im allgemeinen auf den vorstehend skizzierten Pfaden bewegen wird. Die wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen werden ungeheuer sein – zuerst innerhalb der industrialisierten Nationen und später vielleicht auch anderswo.

Die große Frage aber ist die nach der Geschwindigkeit dieser Entwicklung. Das jedoch hängt von der Energie ab, mit der die elektronische Industrie die Initiative ergreift und ihre besten Ingenieure auf diese Aufgaben ansetzt.

Elektronischer Richtungsblinker

Die heutzutage meist noch mechanisch arbeitenden Blinkeranlagen in Kraftfahrzeugen haben vor allem den Nachteil, daß sie mechanischem Verschleiß unterworfen sind. Elektronische Ausführungen arbeiten dagegen wartungsfrei, und sie lassen sich leicht den jeweiligen Erfordernissen anpassen.

Mit der im *Bild* gezeigten Schaltung erreicht man eine Taktfrequenz von 90 Blinkimpulsen je Minute. An den Taktgeber angeschaltet ist die als Schalter arbeitende Endstufe mit dem Transistor AUY 29. Der Schalter S im Kollektorkreis dieses Transistors ist identisch mit dem im Kraftfahrzeug vorhandenen Blinkerschalter. Fällt in diesem Stromkreis nur eine der beiden jeweils gleichzeitig geschalteten Lampen aus, so sinkt der Spannungsabfall am Widerstand R_L so stark ab, daß der Transistor T 5 nicht mehr durchgeschaltet wird. Deshalb erlischt die im Innern des Wagens angebrachte Kontrollampe K und zeigt die Störung an. Soll, wie von elektromechanischen Blinkgebern gewohnt, ein hörbares Knackgeräusch zusätzlich zur Kontrollampe die Tätigkeit des Richtungsblinkers anzeigen, so ist anstelle des Widerstandes R_L ein geeignetes Relais vorzusehen. Mit diesem läßt sich dann auch gleichzeitig die Kontrollampe schalten.



Schaltung eines vollelektronischen Richtungsblinkers für Kraftfahrzeuge. Die Taktfrequenz beträgt 90 Blinkimpulse pro Minute

Das Einschalten des Taktgebers erfolgt beim Betätigen des Schalters S über die Diode D 2. Wenn der Schalter geöffnet ist, sperrt diese Diode die Stromzufuhr. Vor dem Transistor T 2 befindet sich die Diode D 1, weil für diesen Transistor die dort auftretende Sperrspannung von 12 V für die Basis-Emitter-Strecke nicht zulässig ist. Die Schaltung arbeitet zuverlässig bei Temperaturen von – 20 bis + 70 °C.

(Nach Siemens-Unterlagen)

DR.-ING. JÖRG IRMER

Fernsehsender für den Bereich IV/V
mit Halbleitervorstufen

Auch im Fernsehsenderbau dringt die Halbleitertechnik weiter vor, denn Transistoren, Thyristoren und Dioden eignen sich wegen ihrer günstigeren elektrischen Daten für viele Schaltungen besser als die konventionellen Bauelemente, wie Röhren und Relais. Darüber hinaus ist ihre deutliche Überlegenheit in Hinblick auf Alterungsverhalten, Bauvolumen und Gewicht sowie hinsichtlich des Leistungsbedarfs und der damit verbundenen Wärmeentwicklung Grund genug, Halbleiter auch dann zu verwenden, wenn sie keine schaltungstechnischen Vorteile bieten.

Beim Entwurf moderner Fernsehsender berücksichtigt man die Halbleitertechnik dadurch, daß in allen bei kleinem Pegel arbeitenden Träger- und Signalaufbereitungsstufen anstelle von Hochvakuum-Verstärkerröhren und -Dioden möglichst Transistoren und Halbleiterdioden verwendet werden. In den elektrischen Blockierungs-, Automatik- und Stromversorgungs-Systemen sind anstatt Relais und Schaltschützen nunmehr Halbleiter-Logik-Bausteine und Thyristoren zu finden.

Der Leistungsbereich oberhalb 100 W bei Frequenzen über 100 MHz bleibt jedoch mangels geeigneter Halbleiter-Bauelemente weiterhin ausschließlich den Hochvakuumröhren vorbehalten.

Da die Bildsenderleistung von Fernsehsendern im Bereich IV/V praktisch in allen Fällen über 1 kW liegt, lassen sich z. Z. vollkommen halbleiterbestückte Fernsehsender nicht realisieren. Der Grad der technischen Modernisierung eines Fernsehsenders dürfte sich jedoch zum Teil daran ablesen lassen, in welchem Ausmaß Röhren durch Halbleiter ersetzt werden.

Man muß also anstreben, die Übergabeleistung von den Halbleiterstufen auf die Leistungsverstärker in Bild- und Tonkanal möglichst hoch zu legen, um mit wenigen Röhrenverstärkerstufen auszukommen. Dem steht entgegen, daß mit den derzeit verfügbaren Transistoren eine hinreichend verzerrungsfreie Verstärkung des Bildsignals auf der Endfrequenz im Bereich IV/V (≈ 0,5 bis 1 GHz) über einen Pegel von etwa 100 mW[1]) hinaus praktisch unmöglich ist.

Höhere Leistungen lassen sich mit Hilfe leistungsfähiger Modulatoren oder Mischer erzielen, die in den meisten Fällen nach dem Prinzip der parametrischen Aufwärtsumsetzung mit Varactordioden arbeiten. Die hierbei mit ausreichender Qualität bei technisch vertretbarem Aufwand erzeugbare Hochfrequenz-Synchron-Spitzenleistung liegt z. Z. bei etwa 1 W; sie wird jedoch in absehbarer Zeit auf etwa 10 W gesteigert werden können.

Für Hochleistungs-Endstufen im Bereich IV/V kommen derzeit nur UHF-Hochleistungs-Tetroden (Ausgangsleistung maximal 10 kW, Verstärkung 10 bis 12 dB) oder Hochleistungs-Klystrons (maximal 50 kW, Verstärkung 30 bis 40 dB) in Frage. Als Treiberstufen sind kleinere UHF-Tetroden (10 bis 12 dB) oder Wanderfeldröhren (bis etwa 1 kW, 25 bis 35 dB) geeignet.

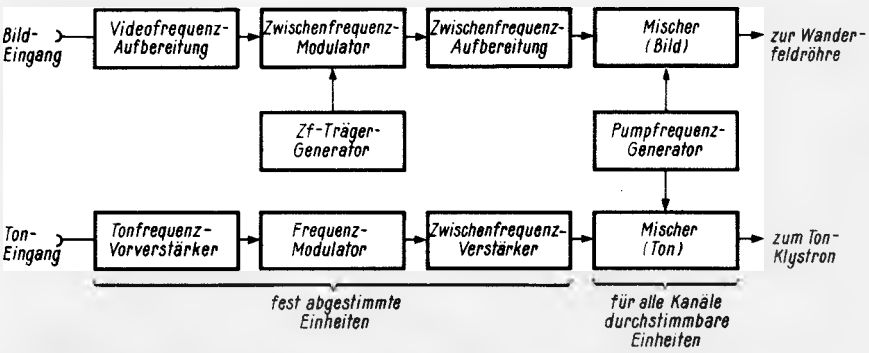


Bild 1. Frequenzschema für die Signalaufbereitung in den Halbleiter-Vorstufen

Leistungsverstärker für den Bereich IV/V

Beim Auslegen des Bildkanal-Leistungsverstärkers muß, wie erwähnt, von einer Ansteuerleistung der Größenordnung von 1 W ausgegangen werden, während im Tonkanal wegen der wesentlich geringeren Verzerrungsanfälligkeit des frequenzmodulierten Tonsignals mit einer höheren Ansteuerleistung gerechnet werden kann.

Mit diesen Röhren ist eine Reihe verschiedener Verstärkerkaskaden denkbar, von denen in *Tabelle 1* die wichtigsten aufgeführt sind. Bei der Beurteilung der aufgeführten Verstärkertypen müssen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Röhrenarten, die in *Tabelle 2* zusammengestellt sind, sorgfältig gegeneinander abgewogen werden.

Dr.-Ing. Jörg Irmer ist Leiter des Fernsehsender-Laboratoriums der Standard Elektrik Lorenz AG, Werk Berlin.

[1]) In Datenblättern der UHF-Transistoren finden sich vielfach Leistungswerte weit oberhalb von 100 mW. Diese Angaben verstehen sich jedoch für nichtmodulierte, im C-Betrieb verstärkte Punktfrequenzen und sind kein Maßstab für die unverzerrt übertragbare Leistung eines breitbandigen Einseitenbandsignals, wie es im Bildkanal der Fernsehsender vorliegt.

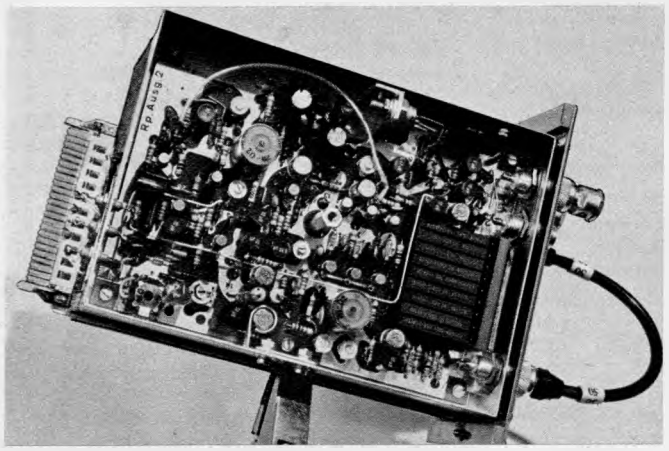


Bild 2. Bild-Zwischenfrequenzverstärker mit Amplitudenentzerrung. Der Kassettendeckel ist entfernt

Tabelle 1. Verschiedene Verstärker-Kaskaden

Synchron-Spitzenleistung	Hochleistungs-Endstufe	Treiberstufen
bis 2 kW	1 Tetrode	2 Tetroden in Reihe
10 kW	1 Tetrode	3 Tetroden in Reihe
20 kW	2 Tetroden parallel[2])	3 Tetroden in Reihe
bis 2 kW	1 Tetrode	1 Wanderfeldröhre
10 kW	1 Tetrode	1 Wanderfeldröhre
20 kW	2 Tetroden parallel	1 Wanderfeldröhre
bis 50 kW	1 Klystron	1 Tetrode
bis 50 kW	1 Klystron	1 Wanderfeldröhre
bis 50 kW	1 Klystron, hochverstärkend	

[2]) Neuerdings im Ausland auch 20 kW mit einer Tetrode.

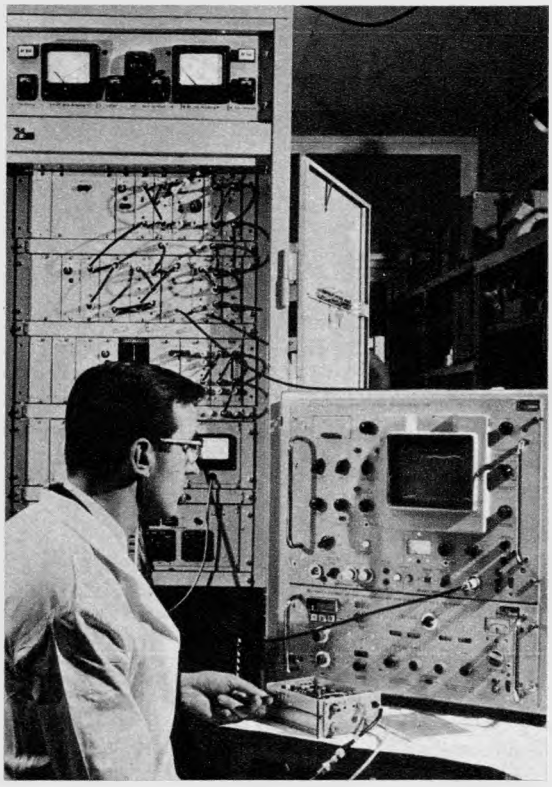


Bild 3. Eine Transistor-Bild/Ton-Vorstufe in der Prüfung. Die Videoverstärker-Kassette ist zum Abgleich aus dem Vorstufengestell herausgenommen und über Adapterkabel angeschlossen. Erläuterungen im Text

Bei der neuen Fernsehsenderserie von SEL wurde davon ausgegangen, daß sich die Tendenz, Sendestationen infolge des zunehmenden Mangels an technisch qualifiziertem Personal fernbedient und unbemannt zu betreiben, weiter durchsetzen wird und daß daher die Anforderungen an Betriebssicherheit, Lebensdauer, Konstanz der Betriebswerte und Einfachheit der Wartung ständig ansteigen werden.

Unter diesen Gesichtspunkten bietet sich das hochverstärkende Klystron (Ansteuerleistung < 1 W) als günstige Lösung an. Die Entwicklung solcher Röhren ist jedoch z. Z. noch nicht abgeschlossen; Betriebserfahrungen stehen noch aus. Jedoch ist wohl kaum daran zu zweifeln, daß dem halbleiterbestückten Fernsehsender mit hochverstärkenden Klystrons im Bild- und Tonleistungsverstärker die Zukunft gehören wird.

Als beste zur Zeit realisierbare Lösung wurde für die neuen Sender der SEL der Klystron-Leistungsverstärker mit vorgeschalteter Wanderfeldröhre gewählt. Im Tonkanal wird das gleiche Klystron wie im Bildkanal verwendet, die Wanderfeldröhre kann jedoch entfallen. Die Vorteile dieser Lösung sind die hohe Leistungs- und Verstärkungsreserve des Wanderfeldtreibers, die eine hohe Flexibilität hinsichtlich des verwendeten Klystrontyps bieten und den Parallelbetrieb zweier Klystrons aus einem gemeinsamen Treiber ohne Schwierigkeiten ermöglichen. Weiterhin ist die Reduzierung der Ausgangsleistung der Halbleiterstufen im Bildkanal auf rund 100 mW möglich.

Die Halbleitervorstufe im UHF-Sender

In folgendem soll die Halbleitervorstufe, die das wichtigste neue Element dieser Sender darstellt, eingehender beschrieben werden.

Der Bildkanal

Wie bei fast allen modernen Fernsehsendern wendet man auch in den Bildkanalvorstufen ein Zwischenfrequenzsystem an, d. h. alle jene Aufbereitungsoperationen, die nicht im videofrequenten Bereich möglich sind – weil sie ein geträgertes Signal erfordern – werden auf einer festen, von der Lage des Sendekanals unabhängigen Zwischenfrequenz vorgenommen (vgl. SEL-Nachrichten 1962, Heft 2, Seite 61...69).

Der Bild-Zf-Träger liegt bei der relativ niedrigen Frequenz von 38,9 MHz, so daß bei neuzeitlichen Hf-Transistoren keine außergewöhnlichen schaltungstechnischen Schwierigkeiten auftreten. Das fertig aufbereitete und zwecks Kompensation der Verzerrungen des Hochleistungsverstärkers vorentzerrte Zf-Signal wird anschließend in einem linearen Mischer mit einer hochkonstanten Hilfsträgerfrequenz in die endgültige Frequenzlage umgesetzt. *Bild 1* zeigt das Frequenzschema der Signalaufbereitung und verdeutlicht die Vorteile, die eine feste Zwischenfrequenz, z. B. bei Kanalwechsel, bietet.

Die *videofrequente Signalaufbereitung* umfaßt folgende Aufbereitungsoperationen:

a) Klemmung auf die hintere Schwarzschulter ohne Beeinträchtigung des Farbsynchronsignals (Burst);

b) Stabilisierung der Amplitude des Synchronimpulses;

c) Weißwertbegrenzung für Frequenzen unterhalb 0,5 MHz und Meldung des Begrenzungseinsatzes;

d) Kompensation der Abhängigkeit der Farbsignalphase von der Aussteuerung der Leistungs-Endstufe (differentielle Phase);

e) Begrenzung des übertragenen Videobandes bei 5 MHz;

f) Kompensation der Laufzeit des Senders, soweit videofrequent möglich;

g) teilweise Kompensation der Laufzeit des Empfängers.

Das aufbereitete Videosignal wird im Zf-Modulator auf den Zf-Träger moduliert; letzterer wird von einem Quarzoszillator erzeugt, der in einem kontinuierlich regelnden Wärmehalter untergebracht ist.

Die *zwischenfrequente Signalaufbereitung* umfaßt die folgenden drei Operationen:

a) Normgemäße Beschneidung des oberen Seitenbandes (im nachgeschalteten Mischer erfolgt eine Umkehr der Seitenbandlage);

b) Kompensation des durch die Seitenbandbeschneidung in Trägernähe auftretenden Laufzeitfehlers;

c) einstellbare Amplitudenentzerrung zur Kompensation der Verzerrungen des Endverstärkers (Überhöhung des Bildsignals bei Grau-, Schwarz- und Synchronpegel).

Das aufbereitete Zf-Signal wird dem Mischer zugeführt, der es in die endgültige Frequenzlage umsetzt. Dieser Mischer, der aus einer Gegentaktanordnung mit Varactordioden besteht, arbeitet als parametrischer Aufwärtsumsetzer in Kehrlage. Die maximal einstellbare Bildkanal-Ausgangsleistung des Mischers liegt bei rund 0,5 W und somit weit über dem zur Ansteuerung des Wanderfeldverstärkers erforderlichen Pegel von 20 bis 100 mW.

Die Pumpfrequenz für den Mischer wird von einem hochstabilen Quarzoszillator abgeleitet, der in einen kontinuierlich regelnden Wärmehalter eingebaut ist. Der Vervielfachungsgrad der zwischengeschalteten Vervielfacherkette beträgt je nach Lage des Ausgangskanals 12 oder 16. Die zur Verfügung stehende Pumpleistung liegt über 5 W.

Der Tonkanal

Im Gegensatz zum amplitudenmodulierten Bildsignal bedarf das frequenzmodulierte Tonsignal keiner speziellen Korrektur oder Vorverzerrung in den Aufbereitungszügen. Trotzdem hat sich auch hier das Zwischenfrequenzsystem durchgesetzt, weil man auf diese Weise einen kanalunabhängigen, fest auf die Tonzwischenfrequenz abgestimmten FM-Modulator verwenden kann (Bild 1).

Ein Schwingquarzoszillator (11,133 MHz) wird mit einer Kapazitätsdiode im Rhythmus des Ton-Signals frequenzmoduliert. Nach Verdreifachung auf 33,4 MHz (Ton-Zf) wird das FM-Signal mit der gleichen Pumpfrequenz wie das zwischenfrequente Bildsignal in die endgültige Frequenzlage umgesetzt. Die von dem parametrischen Mischer (identisch mit dem Bildkanal-Mischer) abgegebene Tonkanal-Ausgangsleistung liegt bei etwa 1 W und reicht zur Ansteuerung eines Ton-Klystrons aus.

Der konstruktive Aufbau der Halbleitervorstufen

Die Halbleiterschaltungen sind in der heute üblichen gedruckten Schaltungstechnik ausgeführt. Die Platinen befinden sich in geschirmten Kassetten, die durch einen Deckel mit Zentralverschraubung verschlossen sind. Alle Signalverbindungen erfolgen über Buchsen und geschirmte Kabel an den Kassettenvorderseiten, während alle Stromversorgungs-, Meß- oder Meldungsspannungen über eine Steckkontaktleiste an den Kassettenrückseiten und über Durchführungsfilter in die Kassetten geführt werden (*Bild 2*).

Die einzelnen Kassetten werden in genormte 19-Zoll-Kassettenträger eingeschoben, die jeweils auch die zugehörigen Netzgeräte enthalten. Auf diese Weise können ganze Funktionsgruppen unabhängig voneinander betrieben werden, was beim Vermessen oder bei der Fehlersuche von besonderer Bedeutung ist.

Tabelle 2. Vor- und Nachteile verschiedener Röhrenarten

Röhrenart	relative Lebensdauer	relativer Preis der kompl. Verstärkerstufe	Wirkungsgrad im Bildkanal (bei Synchronpegel)	Aufwand in der Stromversorgung	Zahl der Abstimmelemente	Röhrenwechsel
Endstufen-Tetrode	1	1	bis 50 %	mittel	6	schnell
Klystron	etwa 5	etwa 3	bis 35 %	hoch	bis 8	langsam[1])
Treiber-Tetrode	1...2	0,5...1	bis 40 %	gering bis mittel	bis 6	schnell
Wanderfeldröhre	etwa 5	etwa 0,7	bis 10 %	mittel	ohne	schnell

[1]) Der Röhrenwechsel kann nur beschleunigt werden, wenn ein kompletter, vorabgestimmter Klystron-Verstärker bereitsteht.

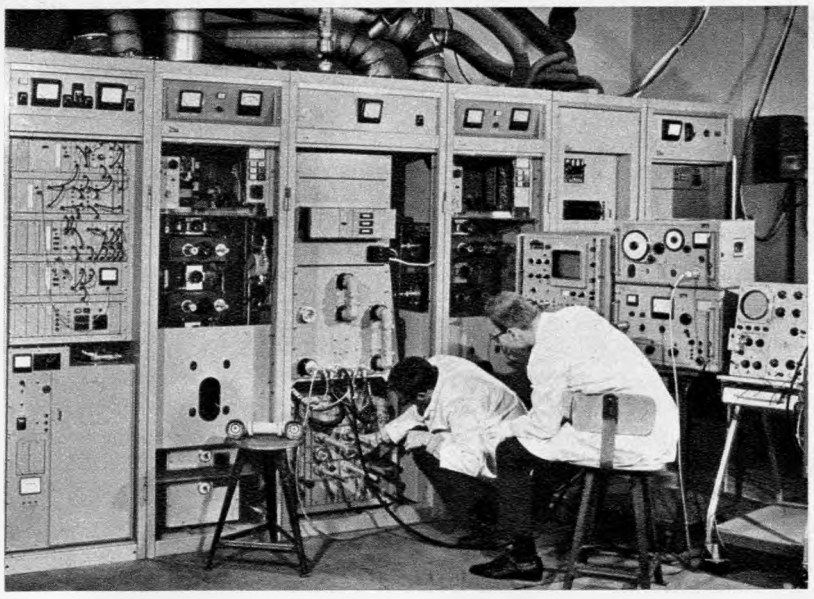


Bild 4. Der vollständige, nur 4,1 m breite UHF-Fernsehsender in der Endprüfung. Erläuterungen im Text

Die Kassettenträger ihrerseits sind in einem 19-Zoll-Gestell untereinander angeordnet. Der untere Teil des Gestells enthält die Wanderfeldröhre mit dem zugehörigen Netzgerät, die eine auf Rollen fahrbare mechanische Einheit bilden.

Bild 3 zeigt links das Vorstufengestell. Man erkennt von oben nach unten: Gestellkopf mit Meßinstrumenten und Schaltautomaten, vier bestückte Kassettenträger und ganz unten (fast verdeckt) einen Kassettenträger mit Einschaltfeld. Im darunter liegenden Raum befindet sich (im Bild verdeckt) die Wanderfeldröhre mit Netzteil.

Der 10/2-kW-Fernsehsender

Bild 4 zeigt einen vollständigen Bereich-IV/V-Fernsehsender für 10 kW Synchronspitzenleistung im Bildkanal und bis zu 2 kW Dauerstrichleistung im Tonkanal.

Das linke Gestell enthält die näher beschriebene Bild/Ton-Halbleitervorstufe mit der Wanderfeldröhre. Es schließen sich von links nach rechts an:

Leistungsverstärker (für Bild) mit einem luftgekühlten 10-kW-Vierkammer-Klystron von Valvo; Bild/Ton-Kombinationseinheit mit der Einkabelweiche zum rückwirkungsfreien Zusammenschalten des Bild- und des Ton-Leistungsverstärkers auf die gemeinsame Antenne; Leistungsverstärker (Ton) mit dem gleichen Klystron wie im Bildkanal, Stromversorgungseinheit zur gemeinsamen Versorgung beider Klystrons; Leitungsverteilergestell mit schlüsselverriegelten Schaltautomaten.

Der Sender kann mit der Rückfront gegen eine Wand gestellt werden, denn alle größeren Einheiten, wie Wanderfeldröhre, Klystrons, Einkabelweiche, und Klystron-Stromversorgung, lassen sich nach vorn herausrollen; eine rückseitige Zugänglichkeit ist daher nicht erforderlich. Der an sich schon sehr kleine Sender (Grundfläche 4100 mm × 1214 mm) läßt sich dadurch besonders raumsparend aufbauen.

Die zusätzlich erforderliche Kühlluftanlage mit Ventilatoren und Luftfiltern wird im allgemeinen vom Sender abgesetzt aufgestellt.

Vorsicht bei Inbetriebnahme und Verkauf von nichtgenehmigten Funkanlagen!

Das Errichten und Betreiben von Funkanlagen ist nach dem Gesetz über Fernmeldeanlagen (FAG) genehmigungspflichtig. In letzter Zeit sind harte und bemerkenswerte Urteile über das Errichten und Betreiben von nichtgenehmigten Funkanlagen ergangen. Es sei hier auf den Artikel „Der Besitz einer betriebsbereiten Funksprechanlage ist bereits genehmigungspflichtig" in der FUNKSCHAU 1966, Heft 23, Seite 741, hingewiesen. Immer wieder wird zur Entlastung vorgebracht, man sei über die „vielen" Bestimmungen nicht oder nur ungenügend unterrichtet gewesen. Das hilft nicht viel. Das Landgericht in Kiel (4. Strafkammer 159/56) hat in einem Urteil festgestellt, daß eine im Leben stehende Person durchaus in der Lage ist, die Verpflichtung zum Einholen einer Funkgenehmigung und zum Gebührenzahlen zu erkennen. Genauso kann als bekannt vorausgesetzt werden, daß eine Funkgenehmigung bei der Deutschen Bundespost beantragt werden muß, *bevor* eine Funkanlage errichtet oder betrieben wird. Unter Betreiben fällt auch das einfache Ausprobieren, ob eine Funkanlage richtig arbeitet und für den vorgesehenen Zweck ausreicht.

Die Zahl der zur Verfügung stehenden Frequenzen ist gering im Verhältnis zu den vielen Anträgen, die von Betrieben der Wirtschaft, des Verkehrs und von Behörden auf Erteilen einer Funkgenehmigung gestellt werden. Viele Funkdienste müssen deshalb auf Gemeinschaftsfrequenzen abgewickelt werden. Um einen möglichst reibungslosen Funkverkehr zu gewährleisten, werden an die Teilnehmer bestimmte betriebliche Forderungen (Funkdisziplin, Art der Geräte und Antennen usw.) gestellt. Die Funkgeräte müssen die von der Deutschen Bundespost festgelegten, technischen Bedingungen einhalten, deren Werte internationalen Vereinbarungen entsprechen (Leistungsbegrenzung, Frequenz-Toleranz und Konstanz usw.). Jede Funkanlage wird daher vor ihrer Genehmigung daraufhin überprüft. Ausgenommen sind solche Geräte, für die auf Antrag des Herstellers – bei ausländischen Firmen des Importeurs – beim Fernmeldetechnischen Zentralamt (FTZ) in Darmstadt eine Baumusterprüfung (Serienprüfung) durchgeführt wurde. Entspricht ein Gerät den Anforderungen, so wird es zugelassen, und die Herstellerfirma erhält darüber eine Urkunde. In der Urkunde sind u. a. drei wichtige Angaben enthalten, die auf den in Betrieb befindlichen Geräten gut sichtbar angebracht sein müssen: Gerätetyp, Hersteller und FTZ-Prüfnummer.

Es werden nur Genehmigungen für das Errichten und Betreiben von zugelassenen Geräten erteilt. Bei einem Antrag auf Erteilen einer Funkgenehmigung sind daher die o. a. Angaben in dem bei der Bundespost anzufordernden Vordruck aufzuführen, und das dringende Bedürfnis für die Benutzung der Funkanlagen ist eingehend zu begründen. Ein Rechtsanspruch auf Erteilen einer Funkgenehmigung besteht allgemein nicht. „Die Bundespost muß", so führt das Verwaltungsgericht Freiburg im Urteil VS II/258/65 vom 1. 4. 66 aus, „mit den aus physikalischen Gründen nur beschränkt verfügbaren Frequenzen maßhalten. Sie muß unter den denkbaren Bewerbern sorgfältig einen relativ kleinen Kreis derjenigen auswählen, die auf den Betrieb solcher beweglicher Funkanlagen dringend angewiesen sind." Außerdem muß sie verhindern, daß ihre Fernmeldehoheit, die auch den eigenen wirtschaftlichen Interessen zu dienen bestimmt ist, aus wirtschaftlichen Erwägungen umgangen wird (BGH-Urteil vom 30. 11. 59). Das bedeutet, daß Funkgenehmigungen nur für den dringenden Bedarf und nur dann erteilt werden können, wenn das Sprechbedürfnis durch das Benutzen der öffentlichen Fernmeldeeinrichtungen wie des Fernsprechers, des öffentlichen beweglichen Landfunkdienstes u. a. nicht befriedigt werden kann.

Wer unter Angabe eines zugelassenen Gerätes eine nichtgenehmigungsfähige Funkanlage errichtet und/oder betreibt, täuscht die Zulassungsbehörde arglistig und macht sich außerdem eines Vergehens nach § 15 (2a) FAG schuldig.

Groß- und Einzelhändler sowie Werksvertreter, die nichtzugelassene Funkgeräte als genehmigungsfähige verkaufen, machen sich des Betruges im Sinne des § 263 StGB schuldig (Urteil 1. Große Strafkammer des Landgerichts in Trier, 2 KMs 2/66–I 75/66 vom 8. 5. 67). Wird die mögliche mißbräuchliche Verwendung der Funkanlage als Werbeargument benutzt, so macht sich der Händler als Anstifter (§ 48 StGB) oder als Gehilfe (§ 49 StGB) an einer strafbaren Handlung im Sinne der §§ 15 und 18 FAG schuldig. Händler, die nichtzugelassene Geräte aufgrund einer Vorführgenehmigung den Kunden vorführen, verstoßen gegen § 15 (2a) FAG. Auch hier ist bereits der Versuch nach § 15 (3) FAG strafbar.

Besonders das Vertreiben und Betreiben von nichtzugelassenen Kleinstfunkanlagen – auch *Minispione* genannt – wird sehr hart bestraft. Das einmalige Vorführen einer derartigen Funkanlage wurde vom Landgericht Trier – Urteil 2 KMs 2/66-I 75/66 vom 8. 5. 67 – mit einer Geldstrafe von 1000.– DM wegen Vergehens gegen §§ 1, 2, 15 Abs. 1 FAG geahndet! Der Angeklagte hatte gegen dieses Urteil Revision beantragt. Der Bundesgerichtshof hat mit Urteil 1 StR 556/67 vom 5. 2. 67 die Revision als unbegründet verworfen und damit das Urteil des Landgerichts in Trier bestätigt. Daneben muß mit dem Einziehen der beim Verstoß gegen § 15 FAG benutzten Funkanlagen durch die Gerichte gerechnet werden. Rolf Illguth

DIPL.-ING. L. MIĆIĆ und
ING. S. UHLMANN

Temperaturkompensierte Z-Diode
für Rundfunk- und Fernseh-Tuner

Die Abstimmspannungen für diodenabgestimmte Tuner müssen besonders stabil sein. Für solche Schaltungen verwendet man Z-Dioden, die jedoch den Nachteil haben, daß sie einen sehr großen Temperaturkoeffizienten besitzen; dieser ist dann mit recht aufwendigen Schaltungsmitteln zu kompensieren. Intermetall entwickelte die nachstehend beschriebene Z-Diode, bei der keine weiteren, den Temperaturkoeffizienten ausgleichende Bauelemente erforderlich sind.

Die klassische Z-Diode hat unabhängig von der Herstellungstechnik ihren festen Platz in elektronischen Schaltungen. Man findet sie auch als Komponente in monolithisch-integrierten Schaltungen. Ihr Verhalten läßt sich hierbei auch mit Hilfe weiterer Bauelemente nachbilden, wobei diese Z-Diode jedoch verbesserte Eigenschaften gegenüber der konventionell hergestellten aufweist. Im Gegensatz zur auf dem Markt befindlichen Z-Diode mit nur einem pn-Übergang besteht die *funktionelle Z-Diode* aus einer Kombination von mehreren pn-Übergängen, die über Leiter- und Widerstands-Bahnen mit einem oder mehreren im Abbruchgebiet betriebenen pn-Übergängen verbunden sind.

Der Arbeitspunkt der Stromspannungs-Kennlinie einer Z-Diode ist durch die Z-Spannung U_z, die zugehörige Stromgröße I_z, den dynamischen Widerstand R_z und den Temperaturkoeffizienten TK der Z-Spannung bestimmt. Weiterhin muß ein abgeleiteter Zusammenhang berücksichtigt werden – das thermische Mitlaufen als Folge der Selbsterhitzung, die entweder bei einer Änderung der Verlustleistung oder bei einer zeitlichen Änderung der thermischen Impedanz Z_{th} entsteht.

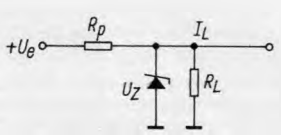


Bild 1. Stabilisierungsschaltung mit einer Z-Diode

Die in einer Stabilisierungsschaltung (*Bild 1*) arbeitende Z-Diode soll Schwankungen folgender Größen ausgleichen:

1. Schwankungen der Eingangsspannungen ($\Delta U_e/U_e$);
2. Schwankungen des Laststromes ($\Delta I_L/I_L$);
3. Schwankungen der thermischen Impedanz ($\Delta Z_{th}/Z_{th}$) als Folge der Wärmezeitkonstante und
4. Schwankungen der Umgebungstemperatur (ΔT_a).

Mit der Randbedingung, daß der Vorwiderstand R_p der Schaltung größer ist als der dynamische Widerstand R_z der Diode erhält man folgende mathematische Beziehung:

$$\frac{\Delta U_z}{U_z} = \left(\frac{R_z + Z_{th}\, U_z^2\, TK}{R_p}\right)\frac{U_e}{U_z}\,\frac{d\,U_e}{U_e} +$$

$$+ \frac{I_L}{U_z}\,(R_z + Z_{th}\cdot U_z^2\, TK)\,\frac{\Delta I_L}{I_L} +$$

$$+ Z_{th}\, U_z\, TK\left(\frac{U_e - U_z}{R_p} - I_L\right)\frac{\Delta Z_{th}}{Z_{th}} +$$

$$+ TK\cdot \Delta T_a$$

Diese Gleichung berücksichtigt den Einfluß dieser Schwankungen auf die Änderung der Z-Spannung. Auffallend ist der Einfluß der absoluten Größe der Z-Spannungen auf die Stabilität. Berücksichtigt man, daß Dioden mit einer höheren Z-Spannung, physikalisch bedingt, auch einen größeren dynamischen Widerstand und einen größeren Temperaturkoeffizienten besitzen als solche mit einer kleineren Z-Spannung, so wird der Einfluß der Z-Spannungsgröße auf die Stabilität stärker, je höher die Z-Spannung selber ist.

Die Stabilität der Z-Spannung läßt sich aber verbessern, wenn zu gewünschter hoher Z-Spannung ein sehr kleiner Temperaturkoeffizient gehört, oder anders gesagt, wenn man mit der Z-Diode Elemente mit entgegengesetzten Temperaturkoeffizienten, in diesem Fall in Flußrichtung betriebenen Dioden oder Z-Dioden mit einem negativen Temperaturkoeffizienten, in Reihe schaltet.

Die Herstellungstechnik von integrierten Schaltungen bietet dazu eine nahezu ideale Lösung. Auf einem Kristall werden mehrere pn-Übergänge in entsprechender Reihenfolge zusammengeschaltet. Dabei entfallen die unzuverlässigen Kontaktstellen von Element zu Element. Die gute thermische Kopplung verhindert ferner eine Bildung des Temperaturgradienten entlang der Reihe von diesen pn-Übergängen.

Eine solche Alternativlösung zu den klassischen Z-Dioden und Referenzelementen bietet die Firma Intermetall mit der neu entwickelten integrierten Schaltung ZTK 33 für Z-Spannung zwischen 30 und 36 V an. Die Datenangaben gelten für einen Z-Strom von 5 mA. Der Temperaturkoeffizient liegt bei $-2\cdot10^{-5}/°C$ ($-10...+5\cdot10^{-5}/°C$). Der dynamische Widerstand ließ sich auf 12 Ω (kleiner als 25 Ω) durch Nachschalten eines Verstärkers ebenfalls verkleinern.

Diese temperaturkompensierte Z-Diode ist als Zweipol in einem Diodengehäuse aufgebaut, um die Austauschbarkeit mit klassischen Z-Dioden zu ermöglichen. Der durch den Aufbau bedingte maximal zulässige Z-Strom beträgt 10 mA. Wie die Kurven in *Bild 2* zeigen, beeinflußt die Stromänderung kaum die Werte des Temperaturkoeffizienten; die Werte des dynamischen Widerstandes werden kleiner bei Erhöhung des Diodenstromes.

Die monolithisch integrierte Schaltung ZTK 33 wurde hauptsächlich für die Stabilisierung der Abstimmspannung in den mit Kapazitätsdioden abgestimmten Fernseh- und Rundfunk-Tunern entwickelt. Anhand der Stabilisierungsschaltung in Bild 1, in der der Lastwiderstand durch das Abstimmpotentiometer ($I_L = 4$ mA) zu ersetzen ist, wird die Frequenzstabilität des Tuners als Funktion der Abstimmspannungs-Änderung untersucht. Mit dem Vorwiderstand R_p = 20 kΩ ergibt sich folgende Zahlengleichung für Z-Spannungsstabilität:

$$\frac{\Delta U_z}{U_z} = \left(5\cdot\frac{\Delta U_e}{U_e} + 2\,\frac{\Delta I_L}{I_L} + \right.$$

$$\left. + \frac{\Delta Z_{th}}{Z_{th}} + 0{,}03\,\Delta T_a\right)\cdot 10^{-3}$$

Ausgehend von der Gesetzmäßigkeit einer Potenzfunktion des Exponenten α für die Kapazitätsspannungs-Charakteristik der Kapazitätsdiode, läßt sich schreiben:

$$f = f_{max}\left(\frac{U}{U_z}\right)^{\frac{\alpha}{2}}$$

Durch die mit Hilfe des Potentiometers erzielte Spannungsteilung ist die Abstimmspannung direkt proportional der Z-Spannung. Die Frequenzstabilität ergibt sich aus der Differenzierung der obigen Formel:

$$\frac{df}{f} = \frac{\alpha}{2}\,\frac{d\,U_z}{U_z}$$

Unabhängig von der technischen Ausführung eines Tuners für den UHF-Bereich zeigt sich, daß Änderungen der Spannung U_z die Frequenzstabilität besonders bei einer Frequenz von 600 MHz beeinträchtigen. Die dafür benötigte Z-Spannung muß deshalb eine Stabilität von 1 ‰ über die zu erwartenden Schwankungen gewährleisten. Folgende Änderungen von U_z sind dabei möglich:

a) Die Schwankungen der Eingangsspannung $\Delta U_e/U_e$

Der niedrige dynamische Widerstand und der kleine und leicht negative Temperaturkoeffizient dieser temperaturkompensierten Z-Diode sowie der große Vorwiderstand von

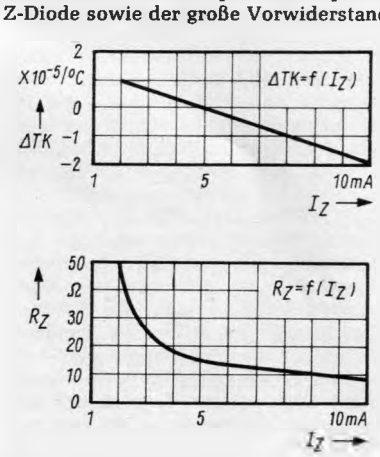


Bild 2. Oben = typische durch den Z-Strom bedingte Änderung des Temperaturkoeffizienten. Unten = typische durch den Z-Strom bedingte Änderung des dynamischen Widerstandes

Die Autoren sind Mitarbeiter der Firma Intermetall, Freiburg.

etwa 20 kΩ ergeben für die Stabilisierungsschaltung einen Stabilisierungsfaktor von 200. Die Schwankung der Netzspannung von 10 % verursacht dann nur eine Änderung der Z-Spannung von 0,5 ‰. – Dadurch kann man eine weitere Z-Diode in der Schaltung sparen, die man für eine Kaskadenschaltung oder eine getrennte Versorgungsspannung für den Tuner benötigt hätte.

b) Die Schwankung des Laststromes ($\Delta I_L/I_L$)

Der Kohlewiderstand des Abstimmpotentiometers ändert seinen absoluten Wert ohne dabei das Widerstandsverhältnis zu beeinflussen. Die dadurch bedingte Laststromschwankung wird eine kaum feststellbare Änderung der Z-Spannung mit sich bringen. – Der Vorteil der neuen Z-Diode liegt aber darin, daß man keine temperaturkompensierende Anordnung zwischen der Z-Diode und dem Abstimmpotentiometer einschalten muß. Die Widerstandsänderung des Potentiometers hat dann keinen Einfluß auf die Abstimmspannung.

c) Schwankung der thermischen Impedanz ($\Delta Z_{th}/Z_{th}$) *als Folge der Wärmezeitkonstante*

Nach dem Einschalten des Gerätes steigt die Kristalltemperatur von dem Wert der Umgebungstemperatur auf den Wert, der sich aus der Verlustleistung und dem Wärmewiderstand errechnen läßt. Die zeitliche Dauer dieser Änderung wird durch die Wärmekapazität des Aufbaues bestimmt und beträgt je nach der Art der Kühlung zwischen zwei und fünf Minuten. Zieht man die Heizungszeit der Bildröhre von etwa einer Minute ab, so verbleibt eine Änderung der thermischen Impedanz von nur 20 % des gesamten Wärmewiderstandes für die Zeit nach dem Erscheinen des Bildes. Die dadurch bedingte Änderung der Z-Spannung beträgt durchschnittlich 0,5 ‰. – Da diese Schwankung nicht gleichzeitig mit anderen Störgrößen auftritt, kann man sie getrennt berücksichtigen, was dann einen größeren Z-Strom mit einer zusätzlichen Kühlung ermöglicht.

d) Schwankung der Umgebungstemperatur (ΔT_a)

Die durchschnittliche Änderung der Z-Spannung bei einer Änderung der Umgebungstemperatur von etwa 10 °C beträgt infolge des kleinen Temperaturkoeffizienten nur 0,25 ‰. – Die temperaturkompensierte Z-Diode ZTK 33 kann dadurch größeren Temperaturschwankungen ausgesetzt werden, sie läßt sich unabhängig von der Einbaulage innerhalb des Gerätes an der für die elektrische Funktion günstigsten Stelle einbauen.

Durch die vorteilhaften Eigenschaften dieser integrierten Schaltung erhöht sich die Qualität und vereinfacht sich das Herstellen hochwertiger Schwarzweiß- oder Farbfernseh-Tuner. Darüber hinaus ergeben sich weitere zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, die mit normalen Z-Dioden für diese Z-Spannung nicht oder nur mit großem Aufwand zu verwirklichen waren.

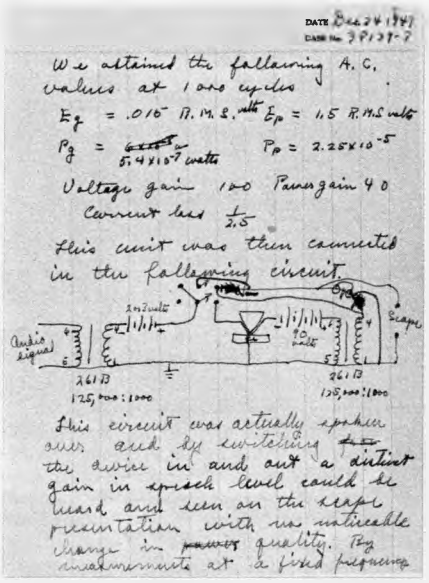


Bild 2. Faksimile einer Seite des Laborbuches von Brattain, niedergeschrieben am 24. 12. 1947, einen Tag, nachdem das damals noch namenlose „Ding" in der angegebenen Schaltung die menschliche Sprache wesentlich verstärkt hatte

Der Transistor kam, weil man ihn brauchte

Aus Anlaß des zwanzigjährigen Jubiläums der Erfindung des Transistors durch *Dr. Walter H. Brattain* und *John Bardeen* in den Bell-Laboratorien in New Jersey (vgl. Leitartikel Heft 5/1968) teilten amerikanische Fachzeitschriften und das Bell-Laboratorium selbst einige bisher wenig bekannte Einzelheiten über die Umstände mit, die schließlich zu der Erfindung führten. Tatsächlich hatten die Wissenschaftler in dem Laboratorium, das zum größten amerikanischen Telefoniekonzern, American Telephone & Telegraph Co., gehört, seit über zehn Jahren nach etwas gesucht, das schneller als Relais, weniger leistungsverzehrend und zuverlässiger als Elektronenröhren ist. Nach den Worten von Jack Morton, Vizepräsident der Bell-Laboratorien, befürchtete die Telefongesellschaft eines Tages in Schwierigkeiten zu kommen. Bei der sprunghaften Ausdehnung des Telefon-Weitverkehrs war auf die geheizten Katoden der Röhren und ihre begrenzte Lebensdauer kein ständiger Verlaß. Also bekam das Laboratorium die Aufgabe, ein solches „Ding" (device) zu schaffen.

1938 und 1939 suchten *Alan Holden* und *William Shockley* nach einem Festkörperverstärker, indem sie Kohlekontakte unter hohem Druck an ein Quarzkristall anschlossen. Verstärkung aber war nicht nachzuweisen, wenn an den Kristall ein Signal angelegt wurde. Ein Jahr später versuchte Shockley ein Drahtgitter mit einer halbleitenden Oxydschicht zu bedecken; an das Gitter selbst legte er, ähnlich wie an das Steuergitter einer Elektronenröhre, eine negative Spannung, um den Stromfluß durch das Oxyd zu steuern. Es ergab sich eine Anordnung ähnlich einem Feldeffekttransistor, aber ein Erfolg war auch dieser Versuch nicht.

Etwa 1944, als schon eine Reihe von Mikrowellendioden für Radargeräte entwickelt worden war, versuchte *Russel S. Ohl* in den Bell-Laboratorien eine Art Diodenverstärker zu bauen, der zwar einen negativen Widerstandseffekt zeigte, aber sehr unstabil war. Shockley kehrte nach dem Krieg wieder zu Bell zurück und versuchte es erneut mit Feldeffekten an Germanium und Silizium, beide auf Isolatoren gesetzt; aber vergeblich.

Nun versuchte John Bardeen das Ausbleiben des Feldeffektes zu erklären: Bestimmte Ladungen auf der Halbleiteroberfläche wären die Ursache. Das war eine kühne Behauptung, denn damals wußte man auch bei Bell noch wenig über die Vorgänge und die Zustände auf Halbleiteroberflächen; jedoch fühlte man, daß man den Lösungen nahe war.

Brattain, damals der Leiter der Experimentiergruppe bei Bell, begann mit Versuchen. Unter anderem setzte er einen Metall-Punktkontakt auf ein Stückchen Germanium vom n-Typ, das er vorher in einen Elektrolyt getaucht hatte. Auf Anhieb erhielt er eine gewisse Verstärkung, jedoch nur bei ganz niedrigen Frequenzen.

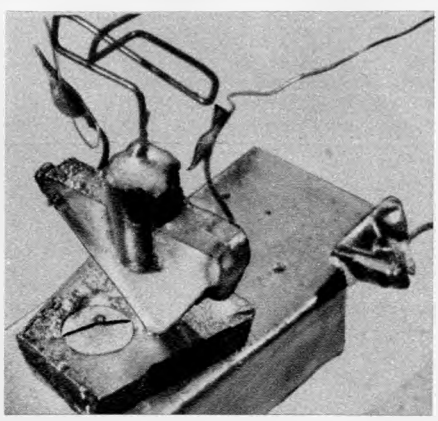


Bild 1. Das war der erste funktionsfähige Transistor der Welt vom Dezember 1947

Bardeen erinnert sich heute, wie er und Brattain auf den Gedanken kamen, daß eine Gleichstrom-Vorspannung, die an die Kontrollelektrode angelegt wird, das Elektrolyt dazu anregt, auf der Germaniumoberfläche einen Oxydfilm zu erzeugen. Warum sollte man nicht diesen Film anstelle des Elektrolyts benutzen? Man wusch also das Oxyd ab – und dabei unabsichtlich auch den Film – und legte zwei Kontakte an, nunmehr direkt auf das Germanium. Es bedurfte noch einiger Untersuchungen, bei denen auch mancher Irrweg eingeschlagen wurde, aber am Abend des 23. Dezember 1947 arbeitete „das Ding", nachdem man sich im Laboratorium noch ausführlich über die richtigen geometrischen Abmessungen unterhalten hatte. Das in der Vergrößerung etwas unordentlich aussehende Etwas *(Bild 1)* bestand aus zwei Detektor-Federn und einem Stückchen polykristallinem Germanium.

Am 24. Dezember 1948 schrieb Dr. Walter H. Brattain in das Labor-Tagebuch die Eintragung, daß das noch immer namenlose „Ding" bei 1000 Hz eine Leistungsverstärkung von 40 und eine Spannungsverstärkung von 100 hergibt. „Wir setzen es in eine Schaltung ein, und beim Ein- und Ausschalten ergab sich eine bemerkenswerte Änderung des Pegels der Sprache, ohne daß die Qualität darunter litt. Viele Labormitglieder sprachen selbst und erkannten die Leistungsverstärkung, die wir anfangs auf einen Faktor von 18 schätzten" *(Bild 2)*.

Das „Ding" brauchte einen Namen. Er stammt von *John Pierce*, der *Transistor* vorschlug, eine Zusammenziehung aus Transfer und Resistor. Andere Vorschläge liefen auf *Kristall-Triode* hinaus, wurden aber verworfen.

Die Bell-Laboratorien hüteten ihr Geheimnis noch einige Monate sehr ängstlich; die erste öffentliche Mitteilung erschien auf der Radio- und Fernseh-Seite der New York Times am 1. Juli 1948: Die Bell Telephone Laboratories haben eine elektronische Einrichtung erfunden, die die Elektronenröhre ersetzen kann.

Die sonst immer gut informierte Zeitung übersah allerdings nicht die Tragweite dieser Mitteilung und der Fakten, die zu ihr geführt hatten. Karl Tetzner

(Unter Benutzung von Electronics vom 19. 2. 1968, Seite 78.)

BERND WIEDENROTH

Ein Tonbandgerät für Hi-Fi-Anlagen

Dieses Gerät, das zur Hannover-Messe der Öffentlichkeit vorgestellt wird, ist speziell für die Zusammenarbeit mit Hi-Fi-Anlagen bestimmt. Zweispur-Stereo-Technik bei 19 cm/s Bandgeschwindigkeit ermöglicht eine Aufnahme- und Wiedergabequalität, die an die von professionellen Tonbandgeräten heranreicht.

Der Aufbau mit getrennten Tonköpfen und Verstärkern für Aufnahme und Wiedergabe erlaubt bei diesem neuen Gerät *(Bild 1)* Vor- und Hinterbandkontrolle. Dank der festen Zuordnung der Köpfe zu den entsprechenden Verstärkerbausteinen und den damit möglichen kurzen Zuleitungen werden Betriebssicherheit und Störabstand verbessert. Durchsagebetrieb in Haltestellung, Multiplay, Echo und Nachhall sind zusätzliche technische Feinheiten des Magnetophon 250.

Technische Daten

Netz:	110/127/220/240 V, 50 Hz umschaltbar 117 V, 60 Hz
Leistungsaufnahme:	etwa 30 W
Transistoren:	8 × BC 147, 16 × BC 148, 4 × BC 149, 2 × BC 107, AC 175, AC 124
Dioden:	BZY 85 C 12f, 2 × AA 139
Gleichrichter:	B 30 C 250/200 KP
Köpfe:	1 Aufnahmekopf, 2×½Spur, 1 Wiedergabekopf 2 × ½-Spur, 1 Löschkopf 2 × ½-Spur
Vormagnetisierungs- und Löschfrequenz:	85 kHz
Entzerrung:	nach DIN 45 513
Bandgeschwindigkeiten:	19 cm/s ± 1 %, 9,5 cm/s ± 1,5 %
Spulengröße:	18 cm ⌀
Umspulzeit:	etwa 4 min bei Langspielband und 18-cm-Spule
Spurlage:	2 × ½Spur
Frequenzumfang:	40...18 000 Hz bei 19 cm/s, 40...15 000 Hz bei 9,5 cm/s, Toleranzen nach DIN 45 511
Geräuschspannungsabstand:	≥ 54 dB bei 9,5 cm/s und 19 cm/s nach DIN 45 405 mit *Low-noise-Band*
Tonhöhenschwankungen (bewertet):	± 0,2 % bei 19 cm/s, ± 0,25 % bei 9,5 cm/s
Eingänge:	Rundfunk = 2 × 0,15 mV an 2 kΩ Mikrofon = 2 × 0,15 mV an 2 kΩ Phono/Tonband = 2 × 150 mV an 2,2 MΩ
Ausgänge:	Rundfunk = 2 × 1,5 V an 10 kΩ Verstärker = 2 × 1,5 V an 10 kΩ Kopfhörer = 2 × 1 V an 0,4 kΩ (von 0...1 V einstellbar)
Endabschaltung:	elektrisch, durch Schaltfolie am Tonband
Zählwerk:	4stellig, vor- und rückwärts zählend, Nullstellung durch Taste
Einsteller:	2 × Schiebepotentiometer für Aussteuerung, 2 × Pegelpotentiometer für Trickschaltungen, 1 × Lautstärkepotentiometer für Kopfhörer
Erfüllung der Hi-Fi-Bedingungen bei 19 cm/s nach DIN 45 500	
Klirrfaktor:	≦ 5 %
Abmessungen:	46,4 cm × 31,1 cm × 11 cm
Gewicht:	etwa 12 kg

Auf die in Koffer-Tonbandgeräten üblichen Endstufen wurde absichtlich verzichtet. In Hi-Fi-Anlagen braucht man ohnehin einen Hi-Fi-Verstärker, der über die niederohmigen 1,5-V-Ausgänge angeschlossen werden kann. Die notwendigen Mithör- und Kontrollmöglichkeiten für alle Betriebsarten ergeben sich durch zwei funktionszugeordnete Kopfhöreranschlüsse, deren Ausgangsspannung von 0 bis 1 V einstellbar ist.

Von den insgesamt 20 möglichen Betriebsarten seien hier nur die wichtigsten aufgeführt:

1. Stereo-Aufnahme und -Wiedergabe
2. Mono-Aufnahme und -Wiedergabe Spur 1
3. Mono-Aufnahme und -Wiedergabe Spur 2
4. Parallel-Mono-Aufnahme und Wiedergabe Spur 1 + 2
5. Überspielen von Spur 1 auf Spur 2 mit Neuaufnahme oder Echo/Nachhall auf Spur 2
6. Überspielen von Spur 2 auf Spur 1 mit Neuaufnahme oder Echo/Nachhall auf Spur 1

Einen Überblick über die vielfältigen Betriebsarten vermittelt die Blockschaltung *(Bild 2)*. Sie erleichtert gleichzeitig das Verstehen der Einzelschaltbilder, auf die anschließend eingegangen wird. Zur besseren Übersicht sind die allgemeinen technischen Werte in einer *Tabelle* zusammengefaßt.

Schaltungstechnik

Die Blockschaltung zeigt, daß jedem Kanal zwei Verstärkergruppen für den Aufnahme- und zwei weitere für den Wiedergabezweig zugeordnet sind. Bemerkenswert ist dabei die Anordnung der für den Aufzeichnungs- und Wiedergabevorgang notwendigen Entzerrungsglieder. So wird die Aufnahme erst in der zweiten Verstärkergruppe entzerrt, an die die Aufnahmeköpfe direkt angeschlossen sind. Dagegen wird beim Wiedergabebetrieb die Entzerrung bereits in der ersten Verstärkergruppe vorgenommen. Daraus ergibt sich, daß zwischen den beiden Verstärkergruppen sowohl für den Aufnahme- als auch für den Wiedergabebetrieb ein Signal mit linearem Frequenzgang vorliegt. Durch Anpassung und Kompensation wurde außerdem erreicht, daß der 1-kHz-Pegel zwischen den Verstärkergruppen bei Vollaussteuerung stets 15 mV beträgt. So kann man durch einen zentralen Mehrfach-Funktionsschalter und eine Schaltergruppe für Echo/Nachhall sowie Vor- und Hinterbandkontrolle die Signale für die vielfältigen Betriebsarten zuordnen und rangieren. Durch gleiche Pegel und niederohmige Signalquellen wurde dabei ein Höchstmaß an Betriebssicherheit, Übersprechdämpfung und Störabstand erzielt.

Anhand der Blockschaltung (Bild 2) läßt sich der grundsätzliche Signalfluß bei Aufnahme- und Wiedergabebetrieb gut erläutern:

Das vom Rundfunkgerät, Plattenspieler oder Mikrofon gelieferte Eingangssignal gelangt über die Eingangsumschaltung zum Aufnahme-Linearverstärker A 11 und A 21. Hier wird es um etwa 40 dB verstärkt. Mit den folgenden Pegelschiebepotentiometern R 13 und R 23 kann die Aufnahme ausgesteuert werden. Die sich anschließenden Aufnahme-Entzerrerverstärker A 12 und A 22 enthalten die zum Erzeugen der Aufnahmefrequenzgänge notwendigen Gegenkopplungsnetzwerke. Die für das Aufsprechen erforderliche Stromeinspeisung bewirken die Widerstände R 137 und R 237. Der vom Oszillator gelieferte und über Trimmkondensatoren einstellbare Vormagnetisierungsstrom gelangt direkt zu den Sprechköpfen. Hf-Störungen im Aufnahme-Entzerrerverstärker verhindern zwischengeschaltete Sperrkreise, die auf die Oszillatorfrequenz abgestimmt sind.

Beim Wiedergabebetrieb gelangt das vom Band in die Hörköpfe induzierte Signal zu

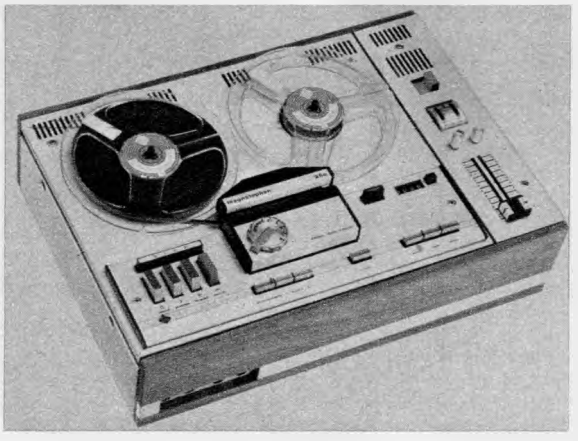


Bild 1. Das Tonbandgerät Magnetophon 250 von AEG-Telefunken ist als Baustein für Hi-Fi-Anlagen vorgesehen

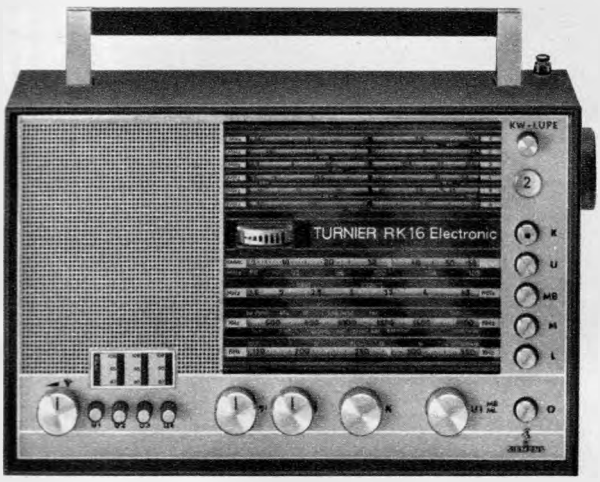
Der Verfasser ist Mitarbeiter von AEG-Telefunken, Berlin.

Wunschprogramm 1968/69

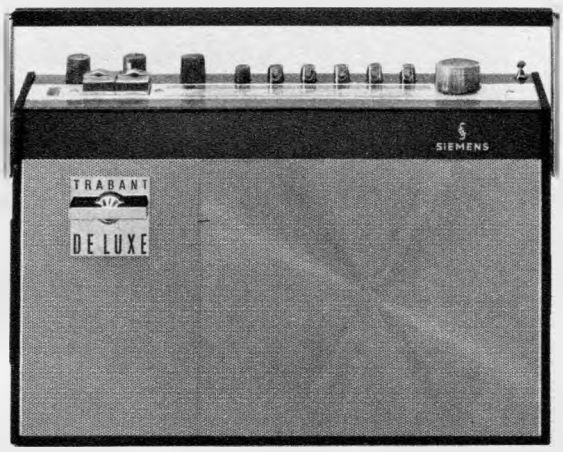
Neue Siemens-Koffersuper mit vielen Vorzügen erfüllen die Wünsche Ihrer Kunden

SIEMENS

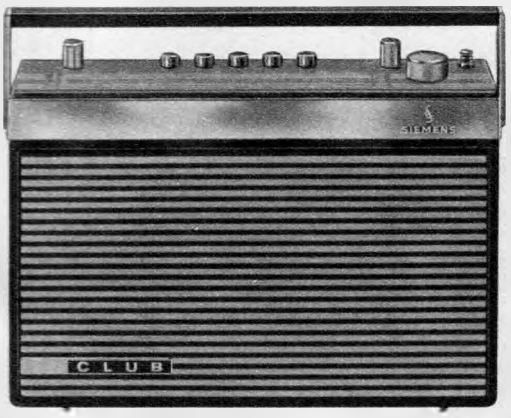
TURNIER RK 16 Electronic
Für weltweiten Empfang. 10 Wellenbereiche.
6 gespreizte Kurzwellenbereiche.
Elektronische Kurzwellenlupe. Eingebautes Netzteil.



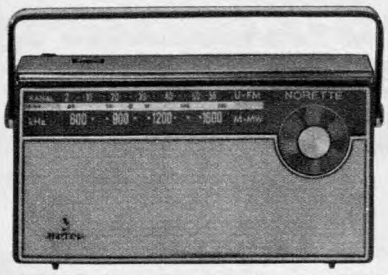
TRABANT DE LUXE RT 91
3 Geräte in einem: Koffersuper mit 4 Wellenbereichen.
Autoradio mit erhöhter Ausgangsleistung.
Tonbandgerät mit Cassettenteil für Aufnahme
und Wiedergabe.



CLUB RK 14
Eingebautes Netzteil. Besonders sparsam
als Heimempfänger. 5 Wellenbereiche.
Gespreizte Europa-Welle.



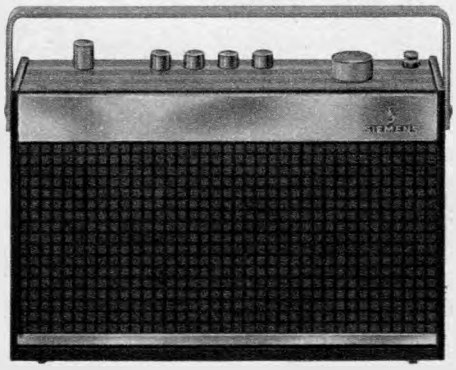
NORETTE RK 11
Handlich und leicht.
Geringer Stromverbrauch.
Mittelwelle und UKW.



CORDLY RK 10
Klein aber leistungsstark.
Mittelwelle und UKW.
Gewicht mit Batterien
nur 400 g.

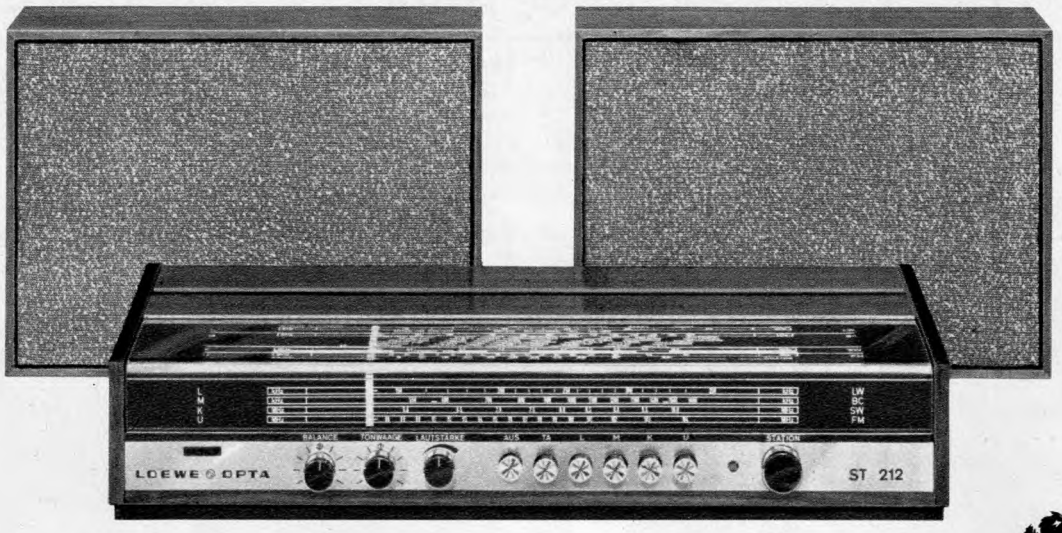
CARAMAT RK 15
Koffersuper und Autoradio.
6 Wellenbereiche. Gespreizte Kurzwellenbänder.
Gespreizte Europa-Welle.

TURF RK 12
Preisgünstiger Koffersuper.
4 Wellenbereiche. Ausgangsleistung 1,5 W.



Alle Siemens-Radio- und Fernsehgeräte werden auf der Hannover-Messe ausgestellt und vorgeführt. Bitte besuchen Sie uns in Halle 11 auf Stand 47.

475028



Stereo-Steuergerät ST 212

neu

Stereophonie

ist für alle da - spätestens seit es das Stereo-Konzertgerät LO 12 und Stereo-Steuergerät ST 212 gibt, die preiswerten Qualitätsgeräte für jedermann

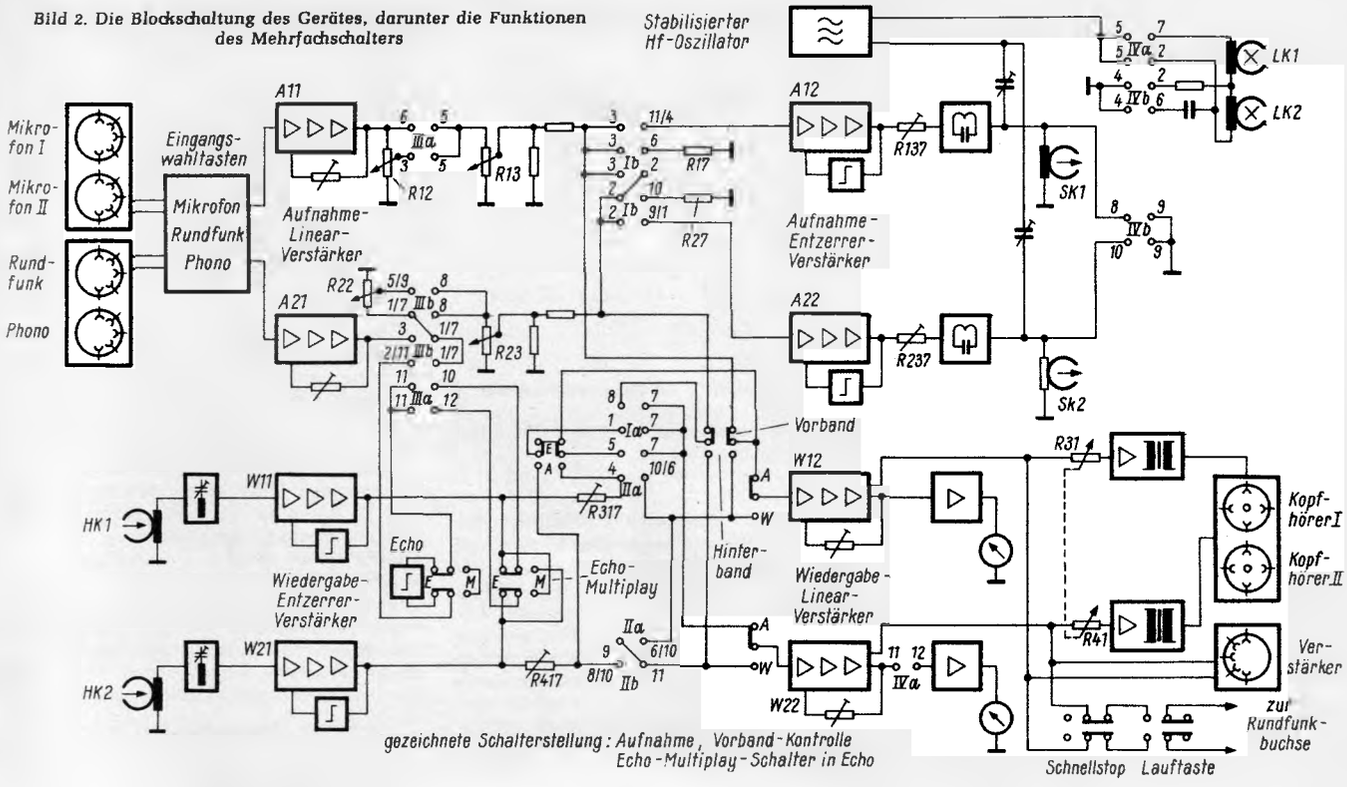
Wenn Stereophonie nicht nur einem kleinen Personenkreis vorbehalten bleiben soll, muß es Geräte geben, die zu vernünftigen Preisen vernünftige Qualität bieten - für alle die Käufer, die gern gute Musik naturgetreu hören wollen. LOEWE OPTA bietet diese Geräte.

Das Stereo - Konzertgerät LO 12 und das Stereo - Steuergerät ST 212 sind vollwertige Stereogeräte zu einem vernünftigen Preis. Die besonderen Merkmale: Bildschön, Alltransistortechnik, 2x6 Watt Musikleistung, geschlossene Konzertboxen und - der Typ ST 212 extrem flach.

Stereophonie für jeden mit LOEWE OPTA

Wir freuen uns auf Ihren Besuch in Hannover (27. 4. – 5. 5. 1968), Halle 11, Stand 34.

Bild 2. Die Blockschaltung des Gerätes, darunter die Funktionen des Mehrfachschalters



Mehrfach-Funktionsschalter

Stellung / Ebene	Parallel	1/2	2	1	2/1	Stereo
Ia	7–8	5–7	7–8	7–8	1–7	7–8
Ib	2–3–11/4 2–9/1	3–2–9/1	3–2–9/1	2–3–11/4	2–3–11/4	6–3–11/4 9/1–2–10
IIa	4–6/10–9	9–6/10	9–6/10	4–6/10–9	4–6/10–9	4–6/10
IIb	8/10–11	8/10–11	8/10–11	–	–	8/10–11
IIIa	5–6	3–5 11–12	5–6	5–6	3–5 10–11	5–6
IIIb	1/7–8	1/7–2/11 5/9–8	1/7–8	1/7–8	1/7–2/11 5/9–8	3–1/7–8
IVa	5–7 11–12	2–5	2–5	5–7	5–7	5–7 11–12
IVb	4–6	2–4 8–9	2–4 8–9	2–4 9–10	2–4 9–10	4–8

den Wiedergabe-Entzerrerverstärkern W 11 und W 21. Unmittelbar auf die Köpfe folgen Resonanzfilter, die die beim Hinterbandbetrieb eingestreute Hochfrequenz kurzschließen. Frequenzabhängige Gegenkopplungen in den Wiedergabe-Entzerrerverstärkern bewirken die Entzerrung des Omega- und Bandfluß-Frequenzganges sowie der Spaltfunktion. Damit hat das Signal hinter den Wiedergabe-Entzerrerverstärkern wieder einen linearen Frequenzgang und kann für die vielfältigen Betriebsarten in dem sich anschließenden Rangierfeld umgeschaltet werden. In den Wiedergabe-Linearverstärkern W 12 und W 22 erfolgt die weitere Verstärkung des Wiedergabesignals, so daß es von dort den Ausgangsbuchsen, Kopfhörerverstärkern und Anzeigeverstärkern zugeführt werden kann.

Die je nach Bandgeschwindigkeit unterschiedlichen Aufnahme- und Wiedergabeentzerrungen werden gleichzeitig mit der Geschwindigkeitseinstellung umgeschaltet. Die Kopfhörerausgänge sind für den Anschluß dynamischer Kopfhörer ausgelegt. Eine günstige Anpassung an die Wiedergabe-Linearverstärker bewirken zusätzliche Impedanzwandlerstufen und Kopfhörerübertrager. Die transformatorische Auskopplung ermöglicht zugleich einen erdfreien Anschluß im Sinne der IEC-Empfehlungen (IEC 65).

Verstärkerbausteine

Die einzelnen Verstärkergruppen für Aufnahme und Wiedergabe sind in ihrem Grundaufbau gleich und bestehen jeweils aus einem dreistufigen gleichstromgekoppelten Verstärkerbaustein *(Bild 3)*. Ein derartiger Verstärker zeichnet sich durch große Arbeitspunkt- und Temperaturstabilität aus. Die Transistoren T 1 und T 2 arbeiten in Emitterschaltung. Die Widerstände R 2 und R 6 bewirken eine Stromgegenkopplung und sichern dadurch große Aussteuerbarkeit und niedrigen Klirrfaktor.

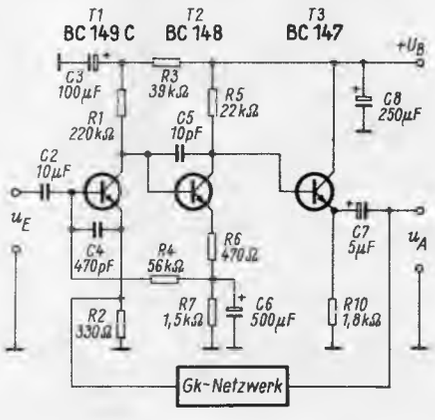


Bild 3. Verstärkerbaustein für Aufnahme und Wiedergabe

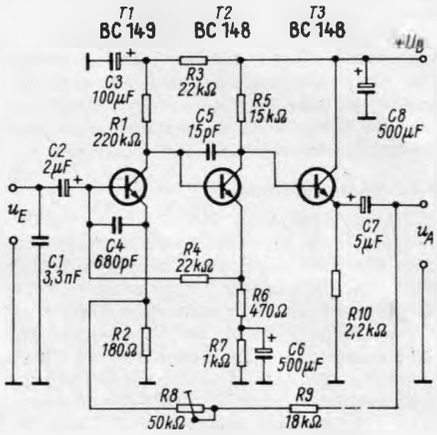


Bild 4. Verstärkerbaustein für Aufnahme-Linearverstärkung

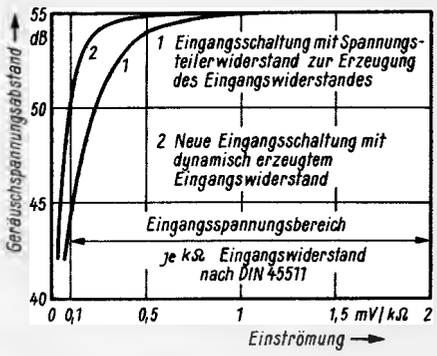


Bild 5. Geräuschspannungsabstand über Band in Abhängigkeit von der Einströmung, bezogen auf Vollaussteuerung des Gerätes bei v = 19 cm/s

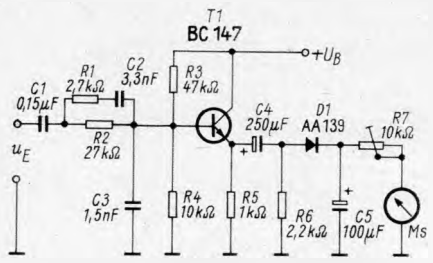


Bild 6. Die Schaltung des Aussteuerungsverstärkers

Der Transistor T 3 ist als Impedanzwandler geschaltet. Je nach Verwendungszweck des Bausteins (Entzerrerverstärker oder Linearverstärker) wird das niederohmige Ausgangssignal über ein frequenzabhängiges oder lineares Netzwerk auf den Emitter des ersten Transistors gegengekoppelt. Die Grundverstärkung eines derartigen Verstärkers beträgt etwa 60 dB ohne Gegenkopplungs-Netzwerk. Da je Verstärkergruppe nur rund 40 dB Verstärkung bei 1 kHz benötigt werden, läßt sich der Verstärkungsüberschuß für die bei Aufnahme oder Wiedergabe notwendige Höhen- und Tiefenanhebung ausnutzen. Bei Aufnahme geschieht dies wegen des steileren Kurvenanstiegs durch ein LC-Netzwerk, während bei Wiedergabe RC-Glieder ausreichen. Bei Verwendung als Linearverstärker wird über diese Gegenkopplung die erforderliche Verstärkung eingestellt. Knackstörungen, die durch Hf-Demodulation auftreten, beseitigt weitgehend der Kondensator C 4. Der Kondensator C 5 verhindert Schwingen bei hohen Frequenzen, das bei Silizium-Transistoren aufgrund der hohen Grenzfrequenz auftreten kann.

Zur Verwendung als Aufnahme-Linearverstärker wurde der Verstärkerbaustein entsprechend *Bild 4* abgewandelt. Der Widerstand R 4 liegt hier direkt am Emitter des Transistors T 2. Somit erzeugt er nicht nur die Basisvorspannung für Transistor T 1, sondern er wirkt auch als dynamische Gegenkopplung zum Erzeugen des Eingangswiderstandes. Mit dieser Schaltungsmaßnahme ergibt sich für Stromeinspeisung (Plattenspieler, Rundfunkgerät) ein bessere Aussteuerbarkeit und eine günstigere Rauschanpassung *(Bild 5)*.

Aussteuerungsanzeige

Die Schaltung des Aussteuerungsverstärkers zeigt *Bild 6*. Zum Eingang gelangt das Ausgangssignal des Wiedergabe-Linearverstärkers. So ist es möglich, die Aussteuerung sowohl im Vorband- als auch im Hinterbandbetrieb zu kontrollieren. Zusätzlich kann das verwendete Bandmaterial auf seine Aussteuerbarkeit und im Frequenzgang beurteilt werden. Um Übersteuerungen zu vermeiden, die aufgrund ungewöhnlicher Amplitudenverteilungen bei moderner Musik auftreten können, wird das zur Anzeige gelangende Signal frequenzabhängig bewertet, und zwar durch ein RC-Netzwerk, das im Frequenzgang etwa dem Aufnahmefrequenzgang entspricht. Das Entzerrungsnetzwerk besteht aus den Widerständen R 1, R 2, R 3, R 4 und den Kondensatoren C 2, C 3. Der Transistor T 1 wirkt als Impedanzwandler und sorgt für die notwendige Entkopplung zwischen Entzerrungsnetzwerk und Anzeigegleichrichter. Mit dem Einstellpotentiometer R 7 wird der Pegel für das in Dezibel geeichte Anzeigeinstrument eingestellt. Eine kurze Einschwingzeit bei hoher Eigendämpfung sorgt dafür, daß auch kurze Impulse noch angezeigt und damit Übersteuerungen vermieden werden. Die Betriebsart des Gerätes (Aufnahme oder

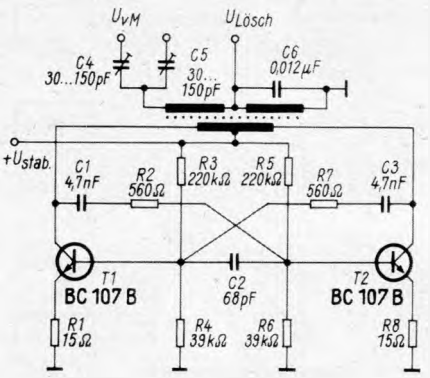


Bild 7. Die Schaltung des Gegentaktoszillators

Wiedergabe) zeigen farbige Kontrolleuchten im Anzeigeinstrument an.

Oszillator

Die in *Bild 7* dargestellte Schaltung des Gegentaktoszillators liefert den Löschstrom für den Ferritlöschkopf und die Vormagnetisierungsspannungen. Die Schwingfrequenz beträgt 85 kHz, wodurch Interferenzen mit Oberwellen des 19-kHz-Pilottons bei der Aufnahme von Stereosendungen vermieden werden. Den infolge des Gegentaktprinzips bereits weitgehend verzerrungsarmen Oszillator linearisieren die Emitterwiderstände R 1 und R 8 zusätzlich. Durch entsprechende Bemessung der beiden Basisspannungsteiler (R 3/R 4 bzw. R 5/R 6) ist der Oszillator kurzschlußsicher für sekundären Kurzschluß. Die Rückkopplungszweige mit C 1/R 2 und C 3/R 7 sind so ausgelegt, daß bei genügender Anschwingsicherheit und Stabilität die Verzerrungen minimal und der Wirkungsgrad optimal sind. Der Kondensator

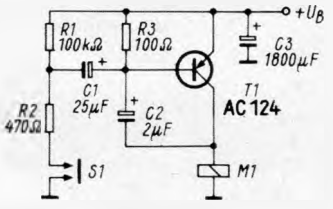


Bild 8. Bei der Band-Endabschaltung fließt der Schaltstrom nicht über die Schaltfolie des Tonbandes, sondern der Abschaltmagnet wird durch den Transistor T 1 ausgelöst

C 2 verhindert Schwingen mit hoher Frequenz bei sekundärem Kurzschluß. Der Löschstrom wird am Schwingkreis abgenommen. Die über die Trimmer C 4 und C 5 einstellbaren Vormagnetisierungsspannungen werden an der Überwicklung der Oszillatorspule abgenommen. Der im Blockschaltbild dargestellte Kompensations-Kondensator bildet zusammen mit dem zweiten Löschkopfsystem einen Reihenresonanzkreis für die Oszillatorfrequenz. Dadurch wird erreicht, daß bei Mono/Stereo-Umschaltung die Oszillatorfrequenz konstant bleibt. Um Netzspannungsschwankungen fern zu halten und eine konstante Hf-Amplitude zu gewährleisten, arbeitet der Oszillator mit zusätzlich stabilisierter Gleichspannung.

Band-Endabschaltung

Um zu vermeiden, daß der hohe Schaltstrom (> 1 A) des Tastenauslöse-Magneten über die Schaltfolie des Tonbandes fließt, wird der Bandend-Abschaltmagnet nicht direkt, sondern über den Schalttransistor T 1 ausgelöst *(Bild 8)*. Im Ruhezustand ist der Kondensator C 1 entladen und der Transistor T 1 gesperrt. Schließt die Schaltfolie den Kontakt S 1, so lädt sich der Kondensator C 1 über den Widerstand R 2 und die Basis-Emitter-Strecke auf. Dabei wird der Transistor durchgesteuert, und der Abschaltmagnet M 1 löst aus. Der Kondensator C 2 hält die Abschaltspannungsspitze des Magneten vom Transistor fern. Nach erfolgtem Auslösen entladen die Widerstände R 1 und R 3 den Kondensator C 1. Dadurch ergibt sich eine Wiederbereitschafts-Zeitkonstante, die verhindert, daß z. B. am Bandanfang das störende Flattern durch mehrfaches Auslösen auftritt.

Unsere Erfahrungen Magnetophon 250

Beim Testen dieses Gerätes spürt man deutlich das Bemühen des Herstellers, einen Baustein für eine Hi-Fi-Anlage zu schaffen, die nach professionellen Gesichtspunkten gegliedert ist. So verzichtete man auf ein eingebautes Mischpult ebenso wie auf Endverstärker, die beim Vorhandensein einer Stereoanlage ohnehin nie benutzt werden. Das Mithören ist über Kopfhörer möglich, was ein besseres Beurteilen der Aufnahme erlaubt als die meist recht mangelhafte Wiedergabe über eingebaute Lautsprecher. Das „fehlende" Mischpult vermißten wir keineswegs, im Gegenteil: Wer sich intensiv dem Tonband-Hobby verschrieben hat, zieht es meist vor, seine verschiedenen Tonquellen über ein getrenntes Mischpult einzuspeisen.

Wir hatten Gelegenheit, auf diesem Gerät ein Testband abzuspielen, das ein sehr gutes subjektives Beurteilen von Frequenzgang und Rauschabstand erlaubt. Alle Tests bestätigten, daß das Magnetophon 250 in dieser Hinsicht sehr gute Eigenschaften besitzt. Wir gaben uns jedoch mit diesem Wiedergabetest nicht zufrieden, sondern machten darüber hinaus noch unseren „Holzhammer-Test", auf den wir bereits in der FUNKSCHAU 1967, Heft 10, Seite 316, hinwiesen. Wir stellten ein Rundfunkgerät im UKW-Bereich so zwischen zwei Sender ein, daß nur das Rauschen zu hören war und nahmen dieses auf Band auf. Die Aufnahme spielten wir über das Rundfunkgerät ab – wobei die Lautstärke des Originalrauschens und des aufgenommenen Rauschens ungefähr gleich eingepegelt wurden – und schalteten nun mehrmals auf das „echte" und auf das aufgenommene Rauschen um. Klangverfälschungen waren hierbei nicht festzustellen. Daß wir diesen Test mit einer hochwertigen Stereoanlage durchführten, sei nur am Rande vermerkt.

Unsere Prüfungen erstreckten sich naturgemäß auch auf die zahlreichen Trickmöglichkeiten des Gerätes. Besonders auffallend war hierbei, daß auch bei mehrfachem Multiplay kaum eine Verschlechterung der Erstaufnahme erkennbar ist. Die Aufnahmetricks sind übrigens sehr einfach durchzuführen, und zwar nur durch Drücken der entsprechenden Tasten. Zusätzliche äußere Verbindungen sind nicht erforderlich.

Eine kleine Kritik sei uns jedoch auch bei diesem sehr schönen Gerät gestattet. Beim Aufnehmen ist in bekannter Weise durch Betätigen einer zweiten Taste zur Transporttaste die Aufnahmesperre zu lösen. Das ist – im Gegensatz zu allen anderen Bedienungstasten des Gerätes – etwas mühsam, insbesondere dann, wenn man die genannten Tasten, z. B. beim Aufnehmen von Musikstücken aus dem Rundfunk, sehr schnell mit zwei Fingern einer Hand drükken muß, während die andere Hand „aussteuerbereit" auf den Pegelpotentiometern liegt. Hier sollte der Hersteller überlegen, ob er nicht etwas weniger harte Federn verwendet; denn schließlich dürfte der Käufer dieses Spitzengerätes mit einer leichter gängigen Aufnahmesperre kaum Unfug treiben.

Henning Kriebel

WALTER HIRSCHMANN

Neuartige Zeilenablenkschaltung für Fernsehgeräte

In dieser aus einem Halbleiter-Applikationslaboratorium stammenden Schaltung haben die in der Horizontal-Endstufe verwendeten Transistoren nur eine Sperrspannung in der Größenordnung der Betriebsspannung. Die Anzahl der verwendeten Bauelemente entspricht weitgehend derjenigen bekannter Schaltungen.

Die Ablenkempfindlichkeit einer Bildröhre ist durch die erforderliche Ablenkfeldstärke bestimmt. Die erforderlichen Amperewindungen sind abhängig vom Röhrentyp und damit u. a. von den Anoden- und Hilfsspannungen, dem Halsdurchmesser und der inneren Konstruktion; die zur vollen Ablenkung des Strahles erforderlichen Amperewindungen ergeben bei den bekannten Jochkonstruktionen bestimmte Induktivitäten, wenn der Jochstrom i_{ss} in seinem Wert vorgegeben ist. Aus den Hin- und Rücklaufzeiten $t_H = 52\ \mu s$, $t_R = 12\ \mu s$ folgt eine bestimmte Rücklaufspannung an der Jochinduktivität, die in einem festen Verhältnis zur Batteriespannung U_{Batt} steht. Der Spitzenwert der Spannung u_{ss} an der Jochinduktivität ist:

$$u_{ss} = 7{,}8 \cdot U_{Batt} \approx 8 \cdot U_{Batt}$$

Der für die Auslenkung erforderliche Jochstrom i_{ss} multipliziert mit der an der Jochinduktivität entstehenden Spitzenspannung u_{ss} ergibt eine Ablenk-Scheinleistung:

$$N_{ss} = u_{ss} \cdot i_{ss}$$

Die heute verwendeten Weitwinkel-Bildröhren benötigen eine große magnetische Ablenkfeldstärke. Die erreichbare Ablenkleistung ist in erster Linie durch die Eigenschaften des Zeilen-Endtransistors (bzw. der Röhre) bestimmt. Man kann die Ablenkleistung entweder mit hohen Strömen und relativ kleiner Spannung oder mit hoher Spannung und entsprechend kleinen Strömen erzeugen. Sowohl dem einen als auch dem anderen Extrem sind gewisse technische Grenzen gesetzt. Eine gut bekannte Schaltung für die Zeilenablenkung mit Transistoren ist die sogenannte Spardiodenschaltung in *Bild 1*.

In dieser Prinzipdarstellung ist eine Spannungsversorgung von z. B. 30 V angesetzt. Die Ansteuerung erfolgt über die Basis mit einer zur vollen Durchsteuerung des Transistors erforderlichen Basisspannung bei der entsprechenden Zeilenfrequenz und dem hierzu notwendigen Tastverhältnis. Während des Zeilenhinlaufes ist der Transistor T stromführend von 0 bis $\hat{i}_L$. Von $-\hat{i}_L$ bis 0 übernimmt die *Spardiode* D die Stromleitung, wenn der Transistor keine oder nur mangelnde Inversstromverstärkung besitzt bzw. gesperrt ist. Ein Transistor, der eine gute Inversstromverstärkung aufweist, benötigt keine Dioden; das gleiche gilt, wenn der Generatorwiderstand des Treibertransistors nach Null tendiert bzw. Basisschaltung möglich ist, weil die kräftige Kollektordiode des Schalttransistors die Inversleitung übernimmt. Während des Zeilenrücklaufes wird der Transistor auf Sperren geschaltet und kann bis zum Zeilenhinlauf $i - 0$ gesperrt bleiben (Rechtecksteuerspannung!). In der Zeilenrücklaufphase übernimmt der Kondensator C die in der Induktivität gespeicherte Energie; es entsteht an ihm und am Kollektor des Transistors eine hohe Rückschlagspannung von z. B. $8 \cdot 30 = 240$ V. Anschließend baut sich das elektrische Feld im Kondensator wieder ab, und die Energie wechselt zur Induktivität. Hierbei entsteht am Kondensator C, dem Transistor T und der Diode D eine inversgepolte Kollektorspannung, wobei die Rückstromdiode den Stromfluß übernimmt. Das typische an dieser bekannten Schaltung ist, daß die Speisung der Schaltung von einer verhältnismäßig kleinen Batteriespannung (30 V) erfolgt und die Verluste der Schaltung während des Stromflusses durch die Induktivität gedeckt werden.

In der Rücklaufphase, also bei gesperrtem Transistor, kann man den Kreis *LC* als Parallelschwingkreis betrachten. Während des Zeilenhinlaufes liegt an der Induktivität L die Batteriespannung, und der Kondensator C ist über den Transistor kurzgeschlossen.

Die beschriebene Prinzipschaltung legt man in der Praxis so aus, daß die Stromzuführung zum Transistor über die Primärwicklung des Hochspannungstransformators erfolgt und die Jochinduktivität parallel dazu über einen Kondensator angeschaltet ist, der gleichzeitig zur *Tangens*-Entzerrung dient. Während der Rücklaufzeit wird über diesen Transformator mit der anschließenden Gleichrichtung die Anodenhochspannung für die Bildröhre gewonnen (18 kV).

Bei der übertragerlosen Ankopplung des Ablenkjoches – wie im vorliegenden Falle –, wo die maßgebliche Induktivität des Parallelschwingkreises vorwiegend durch das Ablenkjoch selbst dargestellt ist, soll dies mit technisch brauchbaren Drahtstärken realisierbar sein. Als mehrdrähtige Parallelwicklung ist dies jedoch kein nennenswertes Problem. Dem Wunsche nachkommend, keine Netztransformatoren verwenden zu müssen, ist man bestrebt, nach höheren Batteriespannungen auszuweichen. Dieser Weg verlangt aber eine hohe Sperrspannungsfestigkeit des Zeilen-Endtransistors. So versucht man gegenwärtig Hochspannungstransistoren zu bauen, die für Gleichrichter-Netzbetrieb (150 bis 250 V Gleichspannung) geeignet sind. Diese Transistoren müßten Sperrspannungen bis zu 2000 V aushalten, wenn ein Betrieb am 220-V-Netz mit üblicher Einweg-Gleichrichtung möglich sein soll, eine Forderung, die sehr schwierig zu erfüllen ist.

Gegenwärtig beherrscht man Transistoren, die eine Sperrspannung U_{CBO} von etwa 250 bis 500 V gut verarbeiten. Diese Sperrspannung bedingt bei den bekannten Zeilenablenkschaltungen eine Speisespannung von etwa 30 bis 60 V. Bei einer solchen Speisespannung ist jedoch ein (teurer) Netztransformator für rund 80 W erforderlich.

Die hier beschriebene neuartige Schaltung ermöglicht die Verwendung von Transistoren mit Kollektor-Emitter-Spannungen von $U_{CE} \approx 300$ V ohne Netztransformator am 250-V-Netz. Hochspannungstransistoren mit $U_{CE} = 8 \cdot 240 \approx 2000$ V sind dabei nicht erforderlich. Bei dieser Schaltung ging man davon aus, daß während der Sperrphase am Zeilen-Endtransistor eine verhältnismäßig hohe Sperrspannung auftritt (z. B. $U_{CE} \approx 8 \cdot U_{Batt} = 8 \cdot 30 = 240$ V). Während dieser Sperrphase legt man nun eine etwas höhere Spannung so an die Schaltung, daß die gesamte verbrauchte Energie, und zwar sowohl die Ablenkleistung als auch die Verluste, aus der Gleichspannungsquelle mit hoher Spannung (z. B. 250 V) anstatt aus der Gleichspannungsquelle mit niedriger Spannung (30 V) entnommen wird. Dabei lassen sich die Grenzdaten von Sperrspan-

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Siemens AG, München.

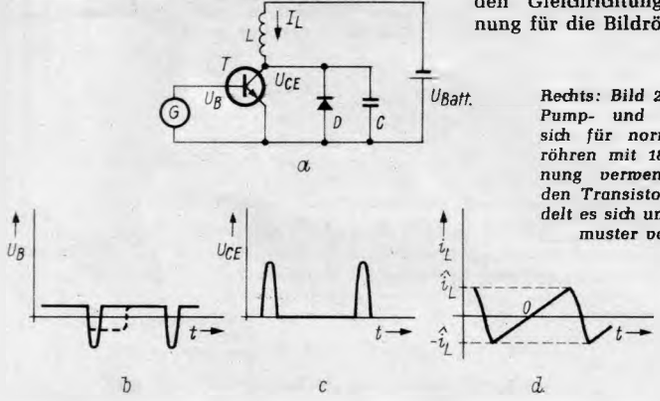
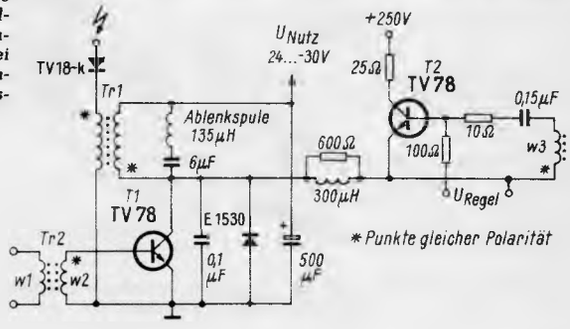


Bild 1. Schaltung und Wirkungsweise eines transistorbestückten Zeilenablenkteils mit Spardiode (U_{Batt} z. B. = 30 V)

Rechts: Bild 2. Schaltung der Pump- und End-Stufe, die sich für normale 110°-Bildröhren mit 18 kV Hochspannung verwenden läßt. Bei den Transistoren TV 78 handelt es sich um Entwicklungsmuster von Siemens



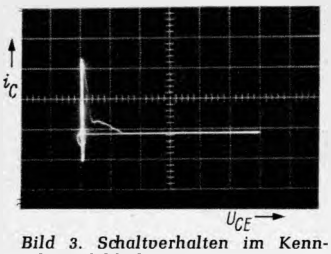


Bild 3. Schaltverhalten im Kennlinienfeld des Transistors T 1. $i_{ss} \approx 10$ A; $u_{ss} \approx 250$ V

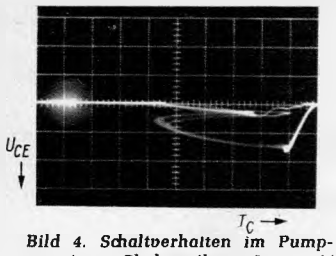


Bild 4. Schaltverhalten im Pumptransistor. Skalenteilung: $I_c \approx 1$ A/Teilstrich; $U_{CE} \approx 25$ V/Teilstrich

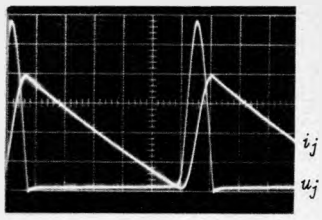


Bild 5. Strom und Spannung am Niederohmjoch. Skalenteilung: $i_j \approx 2{,}5$ A/Teilstrich; $u_j \approx 40$ V/Teilstrich; t = 10 µs/Teilstrich

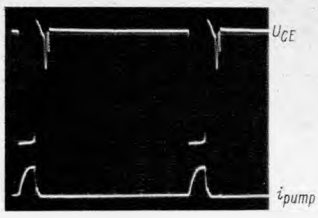


Bild 6. Pumpstrom und Pumpspannung. Skalenteilung: $i_{pump} \approx 1$ A Teilstrich; $u_{pump} \approx 50$ V/Teilstrich; t = 10 µs/Teilstrich

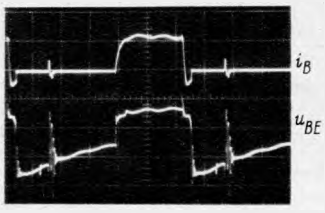


Bild 7. Basisspannung und Basisstrom am Schalttransistor T 1; Skalenteilung: $i_B \approx 1$ A/Teilstrich; $u_{BE} \approx 2$ V/Teilstrich; t = 10 µs/Teilstrich

nung und Spitzenstrom herkömmlicher, schon erprobter Transistoren mit $U_{max} \approx$ 250 V und $I_{max} = 5...8$ A einhalten. Darüber hinaus bietet die neue Schaltungsanordnung den Vorteil, daß an dem emitterseitig angeschalteten Ladekondensator, der anstelle der jetzt überflüssigen Batteriestromversorgung eine Gleichspannung von etwa 24 bis 30 V liefert, die erforderliche Niedervolt-Netzspannung für das komplette Fernsehgerät abgenommen werden kann. Schließlich ist mittels des Pumptransistors durch geeignete Steuerung eine Stabilisierung der Zeilenamplitude (und Hochspannung) über eine Impulshöhen- oder Breiten-Steuerung möglich.

Bild 2 zeigt eine Applikationsschaltung (Endstufe und Treiber) nach dem neuen Prinzip, mit der eine normale 110°-Bildröhre mit 18 kV Hochspannung voll ausgeschrieben wird. Die Ansteuerung erfolgt über den Transformator Tr 2 mit geeigneter Rechteckspannung. Die Wicklung w 2 steuert den eigentlichen Schalttransistor TV 78. Die Wicklung w 3 steuert über ein Differenzier-Netzwerk den Leistungstransistor T 2, und zwar so, daß – während die Spannung am Rückschlagkondensator ansteigt – zusätzlich Strom in diesen Kondensator geliefert wird. Das Strombegrenzungsglied (300 µH, 600 Ω) verhindert, daß der Ladeimpuls zu früh an den Transistor T 1 gelangt. Dadurch können die Verluste in den beiden Transistoren sehr klein gehalten werden.

Möglichkeiten mit der Ablenkschaltung

Der Pumptransistor kann durch Beaufschlagen mit Impulsen – entweder in der Impulsbreite oder in der Amplitude variiert – als Stabilisierungstransistor wirken und die Spannung von 24...30 V bzw. die Horizontalamplitude und eventuell die Hochspannung stabilisieren. Die zu stabilisierende Niederspannung ist mit kleinen, also leistungsschwachen und billigen, Transistoren realisierbar.

Die Leistung, die dem Niedervolt-Netzteil zu entnehmen ist, beträgt maximal 25...30 W. Vorzugsweise wird man mit etwa 10...15 W belasten. Bei Umschalten auf Batteriebetrieb kann die gleiche Schaltung verwendet werden, eventuell mit einer Boosterdiode. Die Ansteuerung kann auch allein über den Pumptransistor erfolgen. Dabei ist der Schaltertransistor mit einer Wicklung vom Zeilentransformator rückgekoppelt (selbstschwingend) geschaltet. Damit wird die erforderliche Steuerleistung wesentlich verkleinert. Die Sperranforderung an die Basis des Schalttransistors T 1 wird allerdings härter, weil in diesem Betrieb die transformierte Rückschlagspannung an der Basis mit etwa 8...16 V auftritt; u. U. sind hierfür zusätzliche Maßnahmen, wie das Einführen einer Schutzdiode erforderlich. Bei Ausfall der Steuerung schwingt die Anordnung asynchron. Bei ungünstiger Auslegung kann dabei die Rückschlagspannung am Transistor höhere Werte als vorgesehen erreichen.

Die Wicklung w 3 kann gemeinsam mit w 2 am Treibertransformator Tr 2 angeordnet werden, w 3 läßt sich aber auch am Hochspannungstransformator Tr 1 anbringen. Für die Stabilisierung der Zeilenamplitude und der 30-V-Spannung hat sich die Anordnung der Wicklung w 3 auf dem Transformator Tr 1 als beste Lösung herausgestellt; hierbei kann man die Begrenzungsinduktivität durch einen Widerstand von 10...20 Ω ersetzen.

Könnte man die Bildröhre aus dem Hochspannungstransformator heizen, dann würden jegliche Netztransformatoren entfallen. Die Versorgungsspannung für den Zeilengenerator wird aus dem 250-V-Netzteil durch Teilung gewonnen. Das Einsparen eines separaten Netzgerätes (30 V oder 150 V und Heiztransformator) rechtfertigt den Pumptransistor (800 V, 2 A).

Die 300-V-Transistortechnik beherrscht man bereits so gut, daß einer Anwendung von Leistungsstufen in Fernsehgeräten kein ernstes technisches Hindernis mehr entgegensteht. Ton- und Vertikal-Endstufe können ebenfalls mit dem Transistor TV 78 mit 250 V betrieben werden, und zwar sowohl im A- als auch im B-Betrieb. Aber auch bei einer Niedervoltschaltung ist ein Betrieb der Ton-Endstufe (z. B. Gegentakt 2,5 W) bzw. der Ablenkung (6...8 W), beides eisenlos, möglich.

Bild 3 zeigt das Schaltverhalten im Kennlinienfeld des Transistors T 1. Die Schaltkurve ist nahezu ideal.

In *Bild 4* ist das Schaltverhalten im Kennlinienfeld des Pumptransistors dargestellt. Auch hierbei sind die Schaltverluste klein. Der helle Fleck im Bild zeigt die lange Verweilzeit bei hoher Spannung im stromlosen Zustand. Dieser Transistor muß also eine hohe U_{CEO}- bzw. U_{CER}-Spannung aushalten. Für die Typen TV 78 (T 1 und T 2) sind Kollektor-Emitter-Spitzenspannungen von $U_{CER} \approx 300$ V zulässig. Sie haben ferner kleine Schaltzeiten.

Bild 5 zeigt den erreichten Jochstrom $i_{ss} = 9$ A und die Spannungskurve ($U_{CE} \approx$ 250 V) am Kollektor des Transistors T 1. Die erreichte Linearität des Stromanstieges ist als gut zu bezeichnen. Die erforderliche Tangensentzerrung wurde hierin noch nicht vorgenommen.

Der Impulsstrom am Pumptransistor ist in *Bild 6* dargestellt. Dieser erreicht Werte bis etwa 2 A. Die Spannung am Kollektor zeigt Schwingungen, die von der Verzögerungs- und Begrenzer-Induktivität (L = 300 µH) und den vorhandenen wirksamen Kapazitäten herrühren. Diese Schwingungen stören nicht, wenn sie ausreichend gedämpft sind. – *Bild 7* zeigt Steuerstrom und Steuerspannung an der Basis des Transistors T 1.

Zur Zeit mögliche Blockschaltungen sind in *Bild 8* und *9* wiedergegeben. In den drei Schaltungsvarianten sind der Treiber und der Generator mit gleichem Bauelementeaufwand angesetzt. Die Unterschiede wirken sich erst nach der Treiberstufe, also in Endstufe, Netzgerät und Stabilisierung, aus.

Literatur

[1] *Hirschmann, W.*: Transistoren für die Horizontalablenkung in Fernsehgeräten. Bulletin des Schweizerischen Elektronischen Vereins (SEV) v. 12. Dezember 1964, Seite 1239...1243.

[2] *Macek, Dr. O.*: Über die Horizontalablenkung in transistorbestückten Fernsehempfängern. Internationale Elektronische Rundschau 1964, Nr. 2, Seite 86...90, 93.

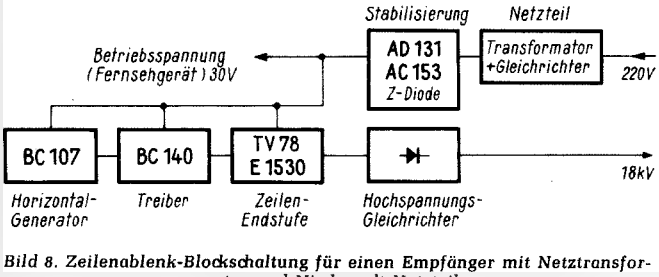


Bild 8. Zeilenablenk-Blockschaltung für einen Empfänger mit Netztransformator und Niedervolt-Netzteil

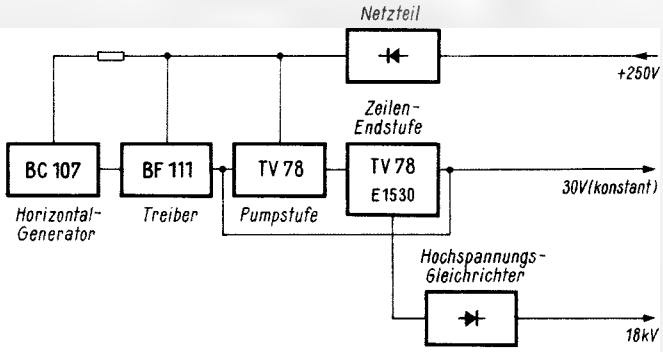


Bild 9. Zeilenablenk-Blockschaltung für Netzspannung

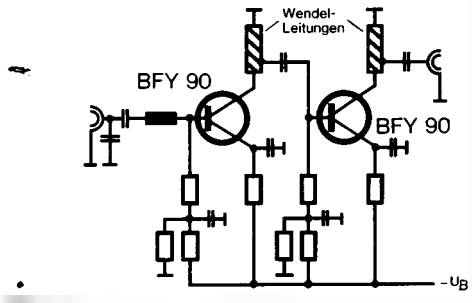
TELEFUNKEN

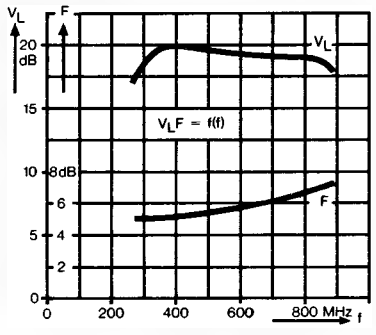
HF-Transistor BFY 90

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor mit kleiner Rauschzahl für Anwendungen bis in den Gigaherz-Bereich in TO 18 Gehäuse.

Mit diesem Transistor ist es zum Beispiel möglich, Breitbandverstärker über einen Frequenzbereich von ca. 250 MHz bis 900 MHz zu bauen.

Schaltungsbeispiel eines Breitbandverstärkers





Wichtige technische Daten

U_{CBO} = 30 V

U_{CEO} = 15 V

I_{CM} = 50 mA

P_{tot} = 200 mW

B = 25 ... 150
(U_{CE} = 1 V, I_C = 2 mA)

C_{re} ≦ 0,8 pF
(U_{CE} = 5 V, I_C = 2 mA)

f_T ≧ 1 GHz
U_{CE} = 5 V, I_C = 2 mA)

f_T ≧ 1,3 GHz
(U_{CE} = 5 V, I_C = 25 mA)

$F_{200\ MHz}$ ≦ 3,5 dB
(U_{CE} = 5 V, I_C = 2 mA)

$F_{500\ MHz}$ ≦ 5 dB
(U_{CE} = 5 V, I_C = 2 mA)

TELEFUNKEN-Bauelemente für Elektronik und Nachrichtentechnik
immer zuverlässig und von hoher Präzision.

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten.

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
AEG-TELEFUNKEN
FACHBEREICH HALBLEITER Vertrieb
7100 Heilbronn 2, Postfach 1042

Messe-Neuheite
Wir produzieren -

1. weil es den tragbaren Fernseher »FE 178 P« gibt. 44-cm-Rechteck-Bildröhre. Elektronik-Tuner, elektronische Programmwählautomatik, elegante Form.

2. weil es das Spitzen-Tonbandgerät »magnetophon 250 hifi« gibt. Getrennte Aufnahme- und Wiedergabe-Köpfe. Vor- und Hinterband-Kontrolle. Multiplay. Über Selbstverständlichkeiten reden wir nicht.

3. weil es jetzt das Farbfernsehgerät »PALcolor 608 T« gibt. Erschließt neue Käuferkreise durch seine günstigen Abmessungen (70 x 44 x 44 cm). 48-cm-Bildröhre, bewährtes Spitzen-Chassis, Elektronik-Tuner mit Zentralabstimmung, Frontlautsprecher.

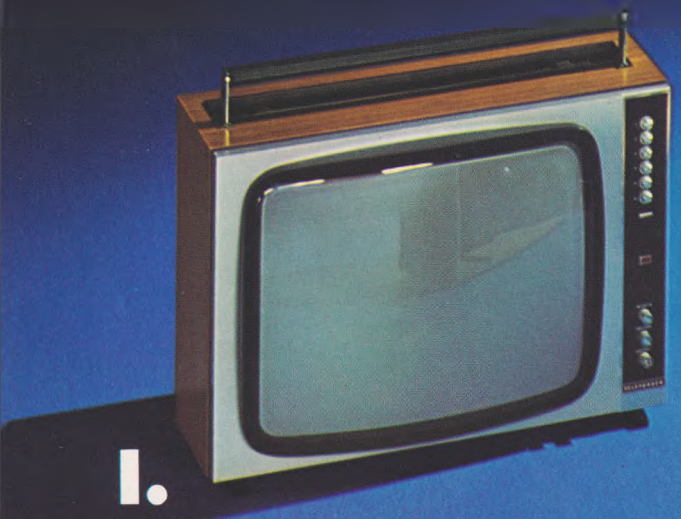
4. weil es die »Caprice« in Rot, Grün und Weiß gibt. Volltransistorisiert, UKW, MW 1 und MW 2 (= Europa-Welle). Kunststoff-Gehäuse.

5. weil »Allegro Stereo« – ein preiswertes neues Steuergerät – auf den Markt kommt. 2 x 6 Watt Musikleistung, UKW-Scharfabstimmung (AFC), Anzeige-Instrument, Holz mit Nußbaumdekor hell matt.

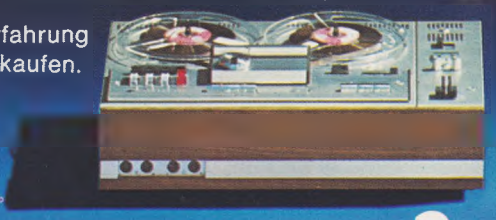
6. weil es den Plattenspieler »Musikus 108 BN« für Batterie- und Netzbetrieb gibt.

7. weil es das Farbfernsehgerät »PALcolor 718 T« gibt. 63-cm-TELEFUNKEN-Farbbildröhre. Hervorragende Bildqualität und Spitzentechn

TELEFUNKEN-Erfahrung
können Sie kaufen.

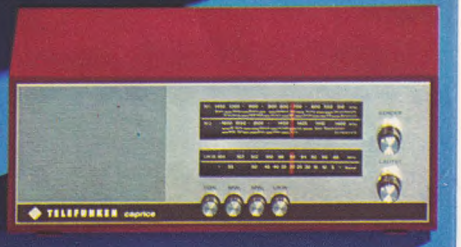


1.



2.

3.



4.

en 68.
- Sie profitieren,

Elektronik-Tuner, elektronische Senderabstimmung und Bereichsumschaltung. Repräsentative Form.

8. weil es das »magnetophon 300 TS« jetzt in Rot, Grün, Weiß und Braun gibt. Mit tachogeregeltem Gleichstrom-Motor, Zweispur-Technik, Batterie-, Akku- und Netzbetrieb. Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/s.

und weil die neue »…bilate 301« besser aussieht und jetzt auch AFC hat, der »banjo automatic« jetzt in fünf Farben – Rot, Gelb, Grün, Weiß, Anthrazit – geliefert wird, »rytmo«, der quicke Koffer, da ist, der neue Super-Koffer »Atlanta« mit 6 Wellenbereichen sich superschnell verkauft, »Concertino HiFi« auch in Weiß geliefert wird, »Contessa«, die kokett-kleine Truhe, da ist, das Farbfernsehgerät »PALcolor 718 ST« da ist, der Farbfernseh-Gentleman »PALcolor 718 SM« da ist, der »FE 248 T electronic« und der »FE 258 T electronic« unser Schwarzweiß-Geräte-Programm ergänzen.

Kommen Sie einfach mal vorbei. Damit Sie selbst hören und sehen, warum unsere Messe-Favoriten Ihre Umsatz-Favoriten sind.

HANNOVERMESSE '68
HAUPTSTAND HALLE 13
HALLE 11, HALLE 7

TELEFUNKEN

5.

6.

7.

8.

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT AEG-TELEFUNKEN

saubere Kontakte!

Lernen Sie unser Fabrikationsprogramm auf der Hannover-Messe in Halle 11 B, Stand 47 kennen.

KONTAKT CHEMIE

7550 Rastatt
Postfach 52

Telefon (0 72 22) 42 96

7551 Niederbühl
Waldstraße 26

DIPL.-ING.
HEINZ STADLER

Gleichkanalstörungen
bei Schwarzweiß- und Farbfernsehempfang

Gleichkanalstörungen entstehen immer dann, wenn außer dem Nutzsignal ein zweites vollständiges Fernsehsignal von einem anderen Sender im gleichen Kanal zum Empfänger gelangt. Solche Störungen treten zwar in der Praxis nicht so häufig auf wie die durch reflektierte Wellen des gleichen Senders erzeugten Geisterbilder, dennoch ist die Kenntnis ihrer Ursachen und Auswirkungen sowie der möglichen Gegenmaßnahmen wichtig.

Bei der Festlegung und Verteilung der Kanäle für die einzelnen Fernsehsender und -umsetzer in der Bundesrepublik wurde zwar darauf geachtet, daß an jedem Ort der Störabstand zweier Fernsehsignale des gleichen Kanals möglichst groß ist (er soll für eine gute Bildqualität mindestens 46 dB betragen). Trotzdem ist diese Bedingung an vielen Orten nur unzureichend erfüllt. Am stärksten sind die Störungen naturgemäß in Versorgungsgrenzgebieten und dort, wo der Empfang eines nichtgefährdeten Kanals durch Abschattung verhindert wird.

Auch durch Fernsehsignale ausländischer Sender sind Gleichkanalstörungen möglich, wobei nicht nur die eigentlichen Grenzgebiete betroffen sein müssen. Ein Beispiel dafür mag die Gegend um Stuttgart geben, wo der Empfang des Senders Heidelberg im Kanal 7 durch den hochgelegenen Sender Säntis (Schweiz) zum Teil erheblich gestört ist.

Viele Fernsehteilnehmer kennen die unliebsamen Erscheinungen des allerdings nur vorübergehend auftretenden Überreichweitenempfangs im gleichen Kanal. Er wird insbesondere in den Nachmittags- und Abendstunden der Sommermonate und vorwiegend in den Kanälen des Fernsehbereiches I beobachtet. Die Ursache dafür sind meist bestimmte Wetterlagen über Südeuropa, bei denen sich durch die Ausbildung von Inversionsschichten (das Unterwandern großer Warmluftzonen von Kaltluftmassen ergibt eine Umkehrung des normalen Temperatur- und Feuchtigkeitsverlaufes in Abhängigkeit von der Höhe) Beugungsüberreichweiten bis zu etwa 1300 km ergeben können. In Deutschland kommen Störungen dieser Art häufig von Sendern aus Oberitalien, aber auch von Madrid, Lissabon und Moskau.

Gelegentlich werden auch Störsignale empfangen, die durch Reflexionen an der sporadischen E_s- und der F_2-Schicht der Ionosphäre Reichweiten bis zu 4000 km haben.

Schließlich sei noch erwähnt, daß auch ein durch Umsetzen in einer Gemeinschaftsanlage gewonnenes VHF-Nutzsignal durch starke Einstrahlung eines Fernsehsignals im gleichen Kanal gestört werden kann.

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Firma Richard Hirschmann, Esslingen (Neckar).

Auswirkungen auf den Fernsehempfang

Eine typische Erscheinung bei Gleichkanalstörungen sind geradlinige horizontale Streifen, die nach oben oder unten über den Bildschirm wandern. Gleichzeitig damit ist ein Pfeifton zu hören.

Die Ursache liegt darin, daß die Trägerfrequenzen der beiden, von verschiedenen Sendern kommenden Fernsehsignale nie genau gleich groß sind. Die bei der Videogleichrichtung im Empfänger entstehende Differenzfrequenz liegt im Tonfrequenzbereich bis zu etwa 1 kHz. Ihre Größe bestimmt die Breite der Streifen und die Höhe des Pfeiftons.

Die Stärke der Bild- und Tonstörung hängt dagegen vom Störabstand der beiden Signale ab. Je kleiner dieser wird, um so schlechter ist der Bildinhalt des Nutzsignales zu erkennen, einerseits wegen der kräftiger werdenden Streifen, zum andern durch die nun zusätzlich auftretenden Austastsignale mit den Synchronisierzeichen des Störsignals, die als ein breiter vertikaler und ein schmälerer horizontaler Balken auf dem Bildschirm sichtbar werden.

Bei noch stärkerer Störung zeigt sich zusätzlich der vollständige Bildinhalt des Störers. Schließlich fällt die Synchronisation des Empfängers aus, wenn beide Pegel annähernd gleich groß werden. Auf dem Bildschirm ist dann ein wirres Durcheinander von Linien und Flächen zu sehen.

Wenn die beiden Sender das gleiche Programm abstrahlen, werden ihre Fernsehsignale im Studio vom gleichen Taktgeber gesteuert. In diesem Falle verändern die Balken und der Bildinhalt des Störsignals ihre Lage auf dem Bildschirm nicht. Sie wandern jedoch durch das Nutzbild, wenn im gleichen Kanal verschiedene Programme oder von den Sendern selbsterzeugte Testbilder empfangen werden. Dann weist nämlich das Störsignal Synchronisierzeichen auf, die (bei gleicher Norm) wohl dieselbe Struktur haben können, aber nicht mit denen des Nutzsignals im Takt sind (asynchron). Der subjektive Störeindruck dieses sogenannten Scheibenwischereffektes ist bei gleichem Störabstand größer als derjenige der entsprechenden, aber stehenden Störerscheinungen.

Durch ausländische Sender können, vorwiegend in Grenzgebieten und beim Überreichweitenempfang Gleichkanalstörungen durch Signale einer anderen Fernsehnorm auftreten. Zu den geschilderten Störungen kommt in solchen Fällen ein Moire hinzu, wenn die verschiedenen Träger eine Differenzfrequenz aufweisen, die zwischen der Zeilenfrequenz und der größten Auflösung des Bildes liegt. Der Störeindruck ist dabei

Bild 1. Durchlaufende horizontale Streifen bei schwacher Gleichkanalstörung. Das Farbprogramm vom Sender Hornisgrinde wurde durch das ARD-Schwarzweiß-Testbild des Senders Waldenburg gestört

Bild 2. Starke Gleichkanalstörung, bei der außer den horizontalen Streifen die Austastsignale und der Bildinhalt des Störprogramms im Nutzbild deutlich zu erkennen sind

Bild 3. Leichte Gleichkanalstörung mit zusätzlicher Farbmoirestörung durch das 4,5-MHz-Rasterfeld des ARD-Testbildes, dessen Frequenz in das Seitenband des Farbträgers fällt. Dabei ergeben sich keine S-förmigen Linien, da der Störträger unmoduliert ist

um so stärker, je kleiner der Störabstand und die Differenzfrequenz sind. In gewissem Umfang ist er außerdem auch von der Modulationsart der einzelnen Träger abhängig.

Im allgemeinen ist der subjektive Störeindruck – unter sonst gleichen Voraussetzungen – beim Schwarzweiß- und Farbempfang etwa gleich groß. Eine Ausnahme davon bildet lediglich der Fall einer Farb-Moire-Störung, die ja im Schwarzweißbild nicht in Erscheinung tritt. Sie entsteht z. B. dann, wenn das Störbild ein starkes Raster von etwa 4,5 MHz aufweist. Solche bis zum Schwarzwert ausgesteuerte Signale über eine größere Fläche kommen praktisch nur in Testbildern vor, so daß der Fernsehteilnehmer diese zusätzliche Gleichkanalstörung beim Empfang von Sendern gleicher Norm nur sehr selten zu sehen bekommt.

Die Bilder 1 bis 3 zeigen Gleichkanalstörungen in Farbbildern, die im Kanal 9 vom Sender Hornisgrinde (SWF) empfangen wurden. Die Störungen stammen vom Sender Waldenburg (SDR), der im gleichen Kanal das ARD-Schwarzweiß-Testbild ausgestrahlt hat. Die Störerscheinungen liefen in der beschriebenen Weise über den Bildschirm, weil die beiden Signale nicht vom gleichen Taktgeber gesteuert wurden (ZDF–ARD).

In *Bild 1* erkennt man die schon bei relativ schwachen Störpegeln auftretenden horizontalen Streifen. Bei vermindertem Störabstand werden zusätzlich ein breiter vertikaler und ein schmälerer und etwas schwächerer horizontaler Balken sowie schließlich auch noch der Bildinhalt des störenden Programms sichtbar *(Bild 2)*.

Das *Bild 3* zeigt eine Farbmoirestörung, hervorgerufen durch das 4,5-MHz-Raster des ARD-Testbildes, dessen Frequenz in das Seitenband des Farbträgers fällt. Da der Störträger nicht moduliert ist, erscheinen hier nicht die typischen S-förmigen Linien, sondern gerade, schrägliegende, in diesem Falle rote Streifen.

Abhilfe

Bei der weitaus größten Zahl der Gleichkanalstörungen gelangen die beiden Fernsehsignale über die Antenne in die Empfangsanlage. Wenn diese etwa aus der gleichen Richtung am Empfangsort eintreffen, besteht keine Möglichkeit, die Störung zu vermindern oder gar zu beseitigen.

Dagegen ist durch geschicktes Ausrichten einer Antenne mit möglichst kleinem Öffnungswinkel meist eine Besserung zu erzielen, wenn die beiden Signale aus verschiedenen Richtungen kommen. Der günstigste Fall ist erreicht, wenn die Richtung zum Störsender auf eine Nullstelle des Richtdiagramms der Empfangsantenne weist (z. B. 90°). Dabei kann sich der Störabstand auch dann erhöhen, wenn die Hauptkeule des Diagramms nicht mehr genau auf den Nutzsender zeigt.

In vielen Gegenden, insbesondere in größeren Entfernungen vom Sender und hügeligem Gelände, treten schon auf kurzen Strecken auch im VHF-Bereich erhebliche Schwankungen des Feldstärkeunterschiedes verschiedener Signale auf. Es ist also zu empfehlen, bereits vor der Montage des Antennenmastes den Ort mit dem größten Störabstand versuchsweise zu ermitteln.

Die Anwendung von Verstärkern, Umsetzern und selektiven Mitteln bringt bei Gleichkanalstörungen selbstverständlich keinen Erfolg, da solche Maßnahmen weder den Störabstand noch die gegenseitige Frequenzlage der beiden Signale beeinflußen können.

Wenn das Nutzsignal im störgefährdeten Kanal erst in der Empfangsanlage durch Umsetzen, z. B. aus dem UHF-Bereich, erzeugt wird, dann ist eine genügend gute Störunterdrückung entweder durch Umsetzen in einen anderen Kanal oder durch Verstärken des Nutzsignals praktisch immer möglich.

Nachbarkanal- und Kreuzmodulationsstörungen

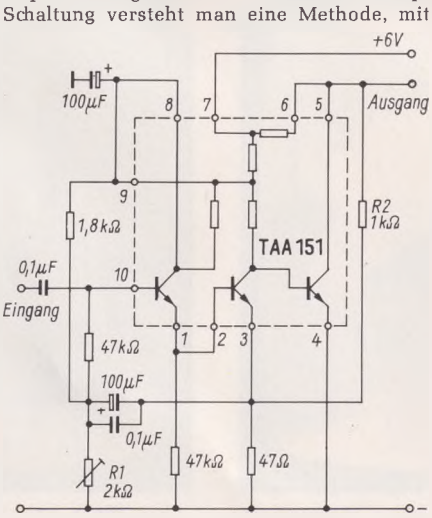
Diese beiden Störungen rufen auf dem Bildschirm z. T. die gleichen Erscheinungen hervor wie der Gleichkanalempfang. Deshalb erscheint es angebracht, sie an dieser Stelle kurz zu erläutern.

Die zunehmende Kanalbelegung hat insbesondere im VHF-Bereich dazu geführt, daß der Fernsehempfang bei stark unterschiedlichen Kanalpegeln häufig durch Nachbarkanäle beeinträchtigt wird. Die sich zeigenden Störungen können mannigfacher Art sein, wie z. B. ein durch den Tonträger des unteren Nachbarkanals hervorgerufenes Moire. Sehr häufig aber äußern sie sich genauso wie Gleichkanalstörungen, sind aber im Gegensatz zu diesen auf mangelndes Trennvermögen von Bauteilen der Antennenanlage und vor allem der Empfänger zurückzuführen. Deshalb läßt sich hier mit selektiven Mitteln (Filter) oder auch durch Umsetzen in den meisten Fällen eine ausreichende Störunterdrückung erzielen.

Die Ursache für das Auftreten der Synchronsignale und des Bildinhaltes von Störsignalen im Nutzbild kann auch in einer sogenannten Kreuzmodulation (Modulationsübernahme zwischen zwei oder mehreren Sendesignalen) liegen, die beispielsweise bei der Übersteuerung von Breitbandverstärkern auftritt. Die horizontalen Streifen der Gleichkanalstörung erscheinen hierbei natürlich nicht. Die Störung läßt sich in einfacher Weise z. B. dadurch vermeiden, daß dem Verstärker ein entsprechendes Dämpfungsglied vorgeschaltet wird.

Hochohmiger Vorverstärker mit integrierter Schaltung

Integrierte Schaltungen lassen sich – besonders dann, wenn fast alle Transistoranschlüsse herausgeführt sind – vielseitig verwenden. Das *Bild* zeigt die Anwendung der integrierten Schaltung TAA 151 von Siemens als Vorverstärker. Der hohe Eingangswiderstand, etwa 800 kΩ bei Frequenzen bis 50 kHz, wird mittels einer Kollektorschaltung am Eingang und mit Hilfe einer Bootstrap-Schaltung erreicht. Unter Bootstrap-Schaltung versteht man eine Methode, mit der die den Eingangswiderstand verringernde Wirkung des Basis-Spannungsteilers am ersten Transistor kompensiert wird. Dies erreicht man mit Hilfe einer Mitkopplung von einer folgenden Verstärkerstufe zum Eingang der ersten Stufe.



Schaltung des hochohmigen Verstärkers mit integrierter Schaltung

Durch den Einfluß der Eingangskapazität der integrierten Schaltung wird der Eingangswiderstand der Schaltung oberhalb der Frequenz von 50 kHz komplex. Bei einer Frequenz von 200 kHz hat der Verstärker z. B. einen Eingangs-Scheinwiderstand von 400 kΩ. Die Schaltung kann man bis zu einer Frequenz von 8 MHz verwenden. Dabei ist der Eingangswiderstand allerdings auf 2,5 kΩ abgesunken. Der Arbeitspunkt der ersten Verstärkerstufe wird mit Hilfe des Potentiometers R 1 eingestellt, während man die Arbeitspunkte der zweiten und dritten Verstärkerstufe durch die Gegenkopplung über den Widerstand R 2 festlegt. Mit Hilfe dieser Gegenkopplung erzielt man auch eine gute thermische Stabilität. Die technischen Daten sind der *Tabelle* zu entnehmen.

(Nach Siemens-Unterlagen)

Tabelle der technischen Daten

Betriebsstrom: 16 mA
Max. Eingangsspannung: 70 mV
Max. Ausgangsspannung: 1,3 V
Verstärkung: 26 dB
Eingangswiderstand (Frequenzen 10 Hz bis 50 kHz): etwa 800 kΩ; (Frequenz 8 MHz): 2,5 kΩ
Signal-Rauschabstand: > 80 dB
Bandbreite (– 3 dB): 10 Hz bis 8 MHz

GRUNDIG

Neuheiten im „Schaufenster der Welt“

AN DIE BESUCHER DER HANNOVER-MESSE

UND ALLE, DIE DAS „SCHAUFENSTER DER WELT”

GERNE GESEHEN HAETTEN.

HERZLICH WILLKOMMEN ZUR

HANNOVER-MESSE STOP GRUNDIG STAND IN

HALLE 11 ATTRAKTIVER DENN JE STOP

INTERESSANTE NEUHEITEN IN ALLEN BEREICHEN

STOP NEUE AKZENTE IN

FORMGESTALTUNG, NEUE MASSTAEBE IN

TECHNIK STOP GRUNDIG ELECTRONIC WIE

IMMER IM MESSEHAUS 12 STOP ALLES FÜR DEN

SERVICE UND KOMMERZIELLE ELECTRONIC

STOP ALLES IN ALLEM: WIEDER EINE

DEMONSTRATION FORTSCHRITTLICHER

LEISTUNG STOP MEHR DARÜBER IN DEN

GRUNDIG VERKAUFSINFORMATIONEN,

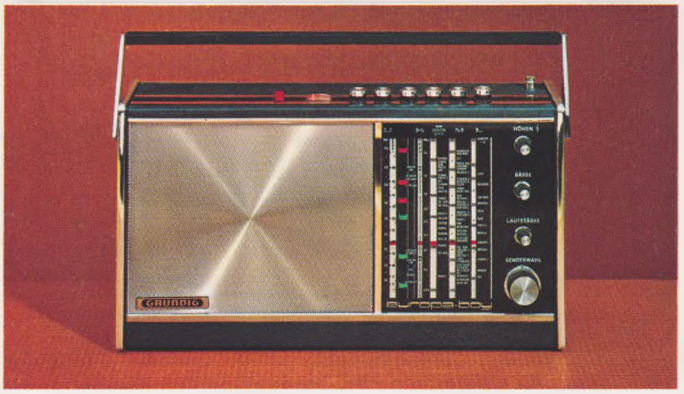
TECHNISCHEN DRUCKSCHRIFTEN UND

PROSPEKTEN STOP GRUSS UND VIEL ERFOLG

GRUNDIGWERKE

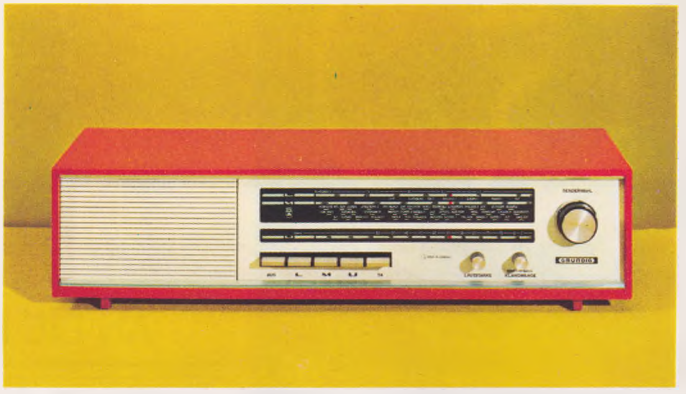
GRUNDIG

Kostbarkeiten



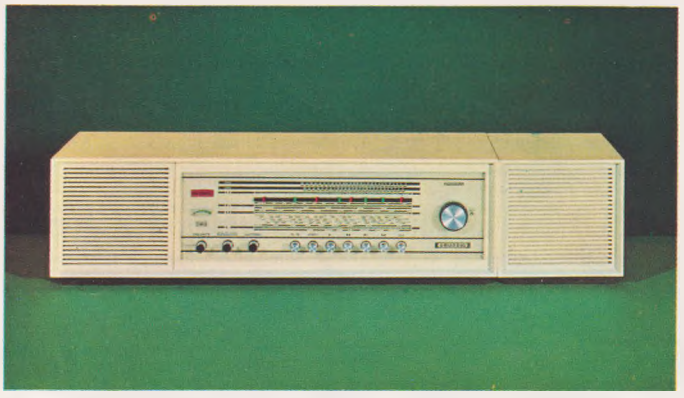
Reisesuper Europa-Boy

Neu bei GRUNDIG: Neben den 4 Standardbereichen zusätzlich ausgerüstet mit einem gespreizten MW-Europaband. Für brillanten Empfang der großen europäischen Unterhaltungssender. 17 Kreise. 10 Transistoren. Baß- und Höhenregler. Batteriekontrolle.



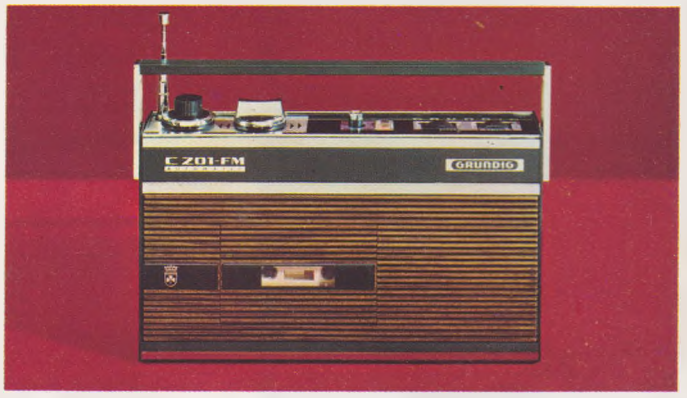
Musikgerät RF 115

Volltransistorisiert. Modern und elegant. Besonders für Regalwände geeignet. Eisenlose 2-Watt Endstufe. Holzgehäuse mattiert oder Schleiflack in den Farben weiß, grün, rot oder in modischem Orange.



Stereo-Konzertgerät 265

Ein idealer Empfänger für Stereowiedergabe mit separater Lautsprecher-Box. Sendermerkskala. Edelholzgehäuse mitteldunkel hochglanzpoliert, hell mattiert oder Schleiflack weiß.



CASSETTEN-Radio C 201 FM

Der ganz große GRUNDIG Hit: CASSETTEN-Tonbandgerät UKW. Einfachste Bedienung: Aussteuerungs-Automatic, Rundfunküberspielung mit einem Tastendruck! Batterie-, Netz- (Netzteil TN 12) oder Autobetrieb (Autohalterung 473). UKW 87 . . . 108 MHz · 10 Kreise · Teleskopantenne.

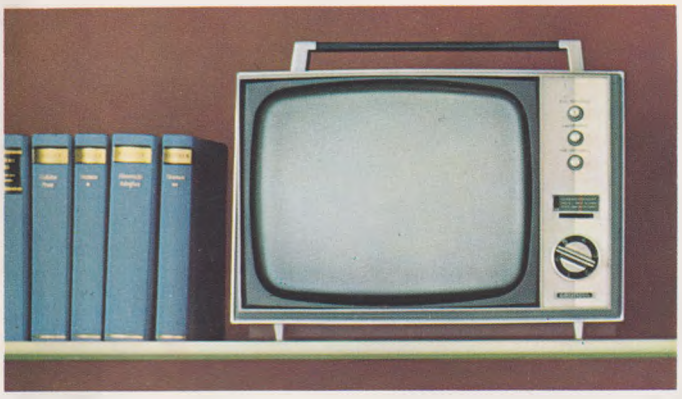
Tonband-Radio TK 2400 FM

Exklusiv bei GRUNDIG: Tonbandkoffer mit zwei Geschwindigkeiten (4,75 und 9,5 cm/s) + UKW. Mit abschaltbarer Aussteuerungsautomatik und AFC. Rundfunküberspielung mit einem Tastendruck. Viertelspurtechnik. 13-cm-Spulen. UKW: 87 . . . 108 MHz.

Tonbandkoffer TK 145 de Luxe

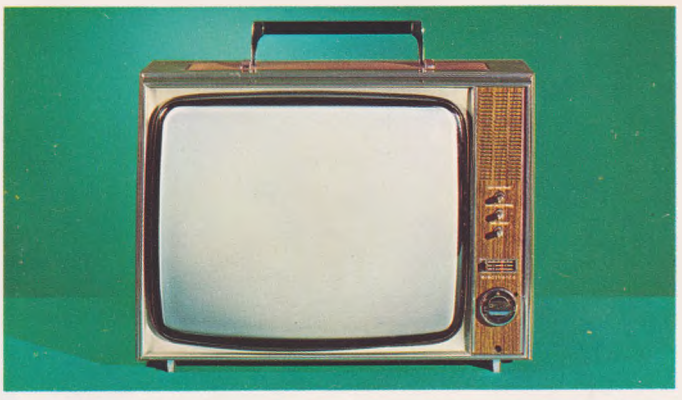
Ein Bestseller unter den Tonbandgeräten, mit der erfolgreichen GRUNDIG Automatik und dem Anzeige-Instrument mit Transistorverstärker. Playback mit Abhörverstärker 229. Gehäuse in Kunststoff Nußbaum-Dekor.

aus einem großen Programm:



Fernseh-Boy P 1201

Klein, aber oho! Jetzt mit blitzschneller Wahl zwischen 8 Pro-ammen durch MONOMAT, 30-cm-Panorama-S-Bildröhre, mit 2 einantennen und geschmackvollem, nachtblauem Gehäuse.



Fernseh-Boy P 2000

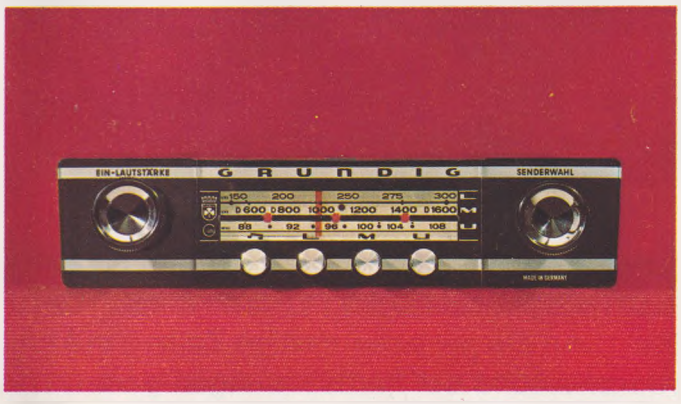
Vollwertiges Heimgerät mit großer 51-cm-Rechteck-Bildröhre und Portable in einem! In 3 eleganten Ausführungen, mit MONOMAT für 6 Programme und Color-F-Taste für klaren Schwarzweiß-Empfang von Farbe.

Color-Standgerät S 1300 Color

n preiswertes Luxus-Farbfernsehgerät! Mit 63-cm-Farbbildröhre, ONOMAT de LUXE für 7 Programme und Fernprogrammwahl, 2 Frontlautsprechern und abschließbarer Rolljalousie.

Color-Standgerät S 1302 Color

Äußerst modern, geschmackvoll, praktisch! Mit 63-cm-Farbbildröhre, MONOMAT de LUXE, 2 Frontlautsprechern und Metallfußgestell mit Rollen. Lieferbar in echt Nußbaum, Rüster und Palisander.



Autosuper Weltklang 3010

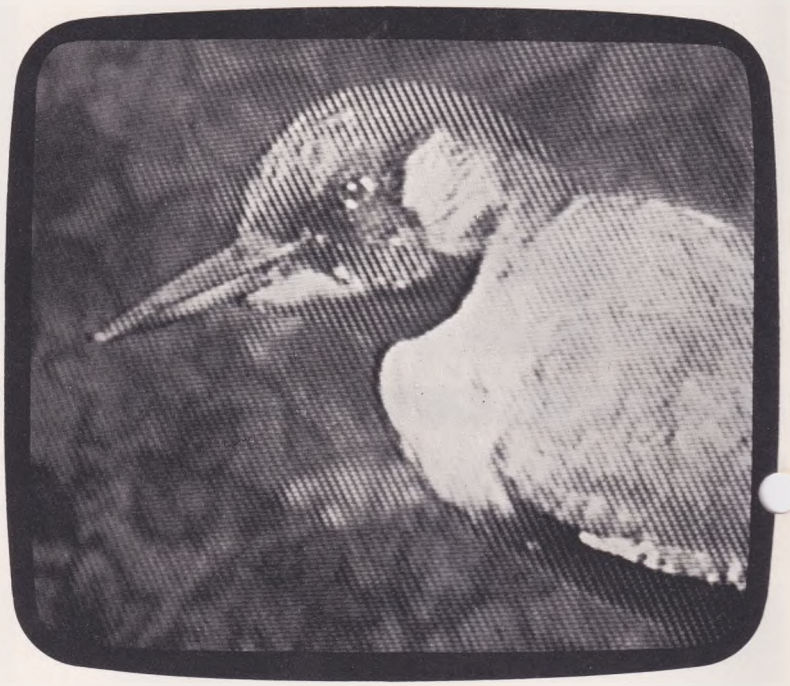
GRUNDIG Neuheit: UKW, MW und LW. Trennscharfer Empfang durch UKW-Automatik. 5-Watt-Gegentaktendstufe. Silizium-Planar-Transistoren. Geregelte UKW-Vorstufe. Eingangsbandfilter für MW. Festpreis DM 189,20.

Stereo-Konzertschrank KS 772

Eine hochmoderne Neuschöpfung. Volltransistorisiert. 4 UKW-Programmtasten. KW-Lupe. 8 Superphon-Lautsprecher. HiFi-Plattenwechsler. Edelholzgehäuse mitteldunkel hochglanzpoliert oder Nußbaum natur mattiert.

Jetzt kristallklares Schwarzweißbild beim Empfang von Farbsendungen durch die GRUNDIG Color-F-Taste

So wurden bislang alle Farbsendungen von Schwarzweißgeräten wiedergegeben . . .



. . . und so erscheinen sie jetzt nach Drücken der GRUNDIG Color-F-Taste!

Die GRUNDIG Color-F-Taste zur Unterdrückung des Farbhilfsträgers wird in allen neuen GRUNDIG Schwarzweiß-Fernsehgeräten (außer P 1201) eingebaut. Beim Drücken dieser Taste verschwinden der sendetechnisch bedingte Moiré-Effekt und die perlschnurartige Zeilenstruktur. Dadurch wird ein kristallklares, geschlossenes Schwarzweißbild bei Farbsendungen garantiert.

Ein Grund mehr, GRUNDIG zu wählen!

GRUNDIG

DR. GERT LORENZ
DIPL.-ING. FRITZ LOSCH

Integrierte Schaltungen auf dem Vormarsch

Die vor zwanzig Jahren gemachte Entdeckung eines Festkörperverstärkers, eines „transfer-resistors", nämlich des Transistors, hat schließlich zu komplexen elektronischen Festkörpersystemen, den integrierten Schaltungen, geführt. Viele Millionen von integrierten Schaltungen sind bereits in Geräten eingebaut; der Weltproduktionswert hat 1967 schon 1 Milliarde DM überschritten. In weniger als zehn Jahren wird auch der deutsche Markt auf einige hundert Millionen DM angewachsen sein.

Das gegenwärtige Wachstum bei integrierten Schaltungen ist nur dadurch möglich, daß in sämtlichen Gebieten der elektronischen Technik integrierte Schaltungen verwendet werden; das gilt nun auch für die Konsumelektronik. Die technologischen Verfahren sind in den auf Großserienfertigung eingestellten Werken für Halbleiter-Bauelemente zu einer Reife entwickelt worden, die zu einer erheblichen Senkung der Herstellungskosten geführt haben. Das Jahr 1968 wird zeigen, daß integrierte Schaltungen keineswegs „zu teuer" und deshalb nur für militärische oder spezielle Projekte geeignet sind. Das große Angebot von linearen Schaltungen, z. B. für Rundfunk- und Fernsehempfänger, beweist, daß auch die Geräteindustrie auf diese Bauelemente zurückgreifen kann.

Warum integrierte Schaltungen verwendet werden

Technische oder auch wirtschaftliche Überlegungen allein können zu der Entscheidung führen, integrierte Schaltungen anzuwenden. Technische Vorteile sind einmal die geringen Abmessungen und die höhere Zuverlässigkeit, bezogen auf die „ersetzten" Einzel-Bauelemente, zum anderen die Freiheit für den Entwickler, sehr viel mehr aktive Bauelemente in eine Schaltung einbeziehen zu können. Ferner besteht die Möglichkeit, neuartige Schaltungsentwürfe zu verwirklichen, die bisher entweder technisch unmöglich waren oder einen zu hohen Aufwand erforderten.

Dazu einige Beispiele: Bei integrierten Schaltungen ist die Differenzverstärkerstufe zu einem wesentlichen Schaltelement geworden. Verstärkerstufen werden wegen der besseren Eigenschaften hinsichtlich des Temperaturverhaltens als Differenzverstärkerstufen aufgebaut, ohne daß sich das System verteuert. Weil die Anzahl der Stufen beim Aufbau eines Verstärkers innerhalb einer integrierten Schaltung bei geschickter Schaltungsauslegung ebenfalls keine wesentliche Verteuerung bedeuten, werden Hf-Verstärker stets mit drei oder vier Stufen aufgebaut. Das führt wiederum dazu, daß in einer integrierten Schaltung ein Einzel-Transistor oft durch drei oder vier integrierte Transistoren ersetzt wird. Auch Darlingtonschaltungen werden viel verwendet, so daß die Verstärkung einer integrierten Schaltung fast stets höher ist als die einer entsprechenden Schaltung mit Einzelelementen.

Diese Beispiele zeigen die technischen Vorteile bei der Verwendung von integrierten Schaltungen. Stets werden in einer integrierten Schaltung mehr Bauelemente verwendet als bei der entsprechenden Lösung mit Einzelelementen. Bei konsequenter Ausnutzung dieser Möglichkeit werden die integrierten Schaltungen in steigendem Maße technische und wirtschaftliche Vorteile bieten.

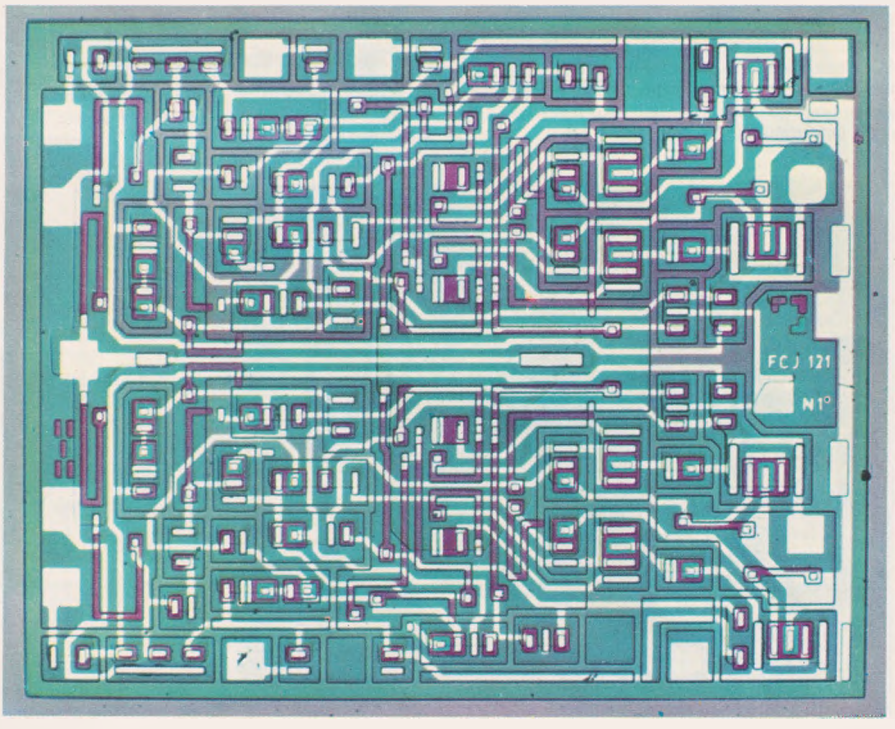
Sorgfältige Kalkulationen der Hersteller von Rundfunk- und Fernsehempfängern haben ergeben, daß in vielen Fällen schon jetzt integrierte Schaltungen preislich günstiger sind als Schaltungen mit Einzel-Bauelementen. Bei einer solchen Kalkulation sind folgende Überlegungen wichtig:

1. Welche aktiven und passiven Bauelemente werden ersetzt?
2. Einsparungen bei der Platine und in den Bestückungszeiten.
3. Einsparungen bei der Lagerhaltung, im Einkauf und in der Eingangskontrolle.
4. Können in Gesamtsystemen außerhalb der integrierten Schaltungen Einsparungen an Einzel-Bauelementen erreicht werden?

Stand der Technik – Produktüberblick

Noch vor einem Jahr lag das Schwergewicht des Angebotes von integrierten Schaltungen in Deutschland eindeutig auf dem digitalen Gebiet. Bei Durchsicht der Datenbücher der führenden Hersteller bemerkt man, daß das Angebot an linearen Schaltungen innerhalb des letzten Jahres stark erweitert wurde.

Auf digitalem Gebiet haben sich die DTL- und die TTL-Logikschaltungen durchgesetzt, die einzelnen Logikreihen werden durch hochintegrierte Ausführungen erweitert. Schaltungen mit 150 Bauelementen gehören heute zum Stand der Produktionstechnik. In *Bild 1* ist eine hochintegrierte Schaltung von Valvo, ein Doppel-Flipflop FCJ 121, dargestellt. Die Verwendung von Feldeffekt-Transistoren in der MOS-Technik hat zu einer weiteren Steigerung des Integrationsgrades in der Digitaltechnik geführt. Schieberegister mit 25, 50 und 100 Bit werden angeboten. In *Bild 2* ist ein solches MOS-Schieberegister dargestellt. Bedeutungsvoll ist die Entwicklung, die vom bisher üblichen Einzel-Bauelement weg zum System in Festkörpertechnik führt. In der Digitaltechnik treten die Einzel-Gatterschaltungen in den Hintergrund, und Festkörpersysteme, d. h. Funktionseinheiten, werden mehr und mehr angeboten, so z. B. Deka-



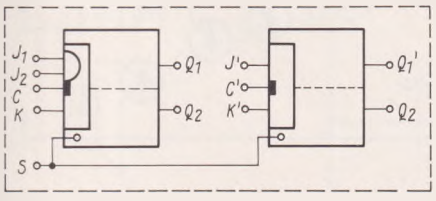
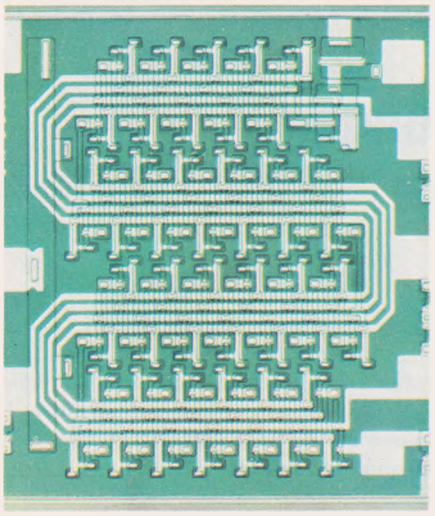


Bild 1. Symbol (oben) und Anordnung der Einzelteile auf dem Doppel-Flipflop FCJ 121

Die Autoren sind Mitarbeiter der Valvo GmbH, Hamburg.



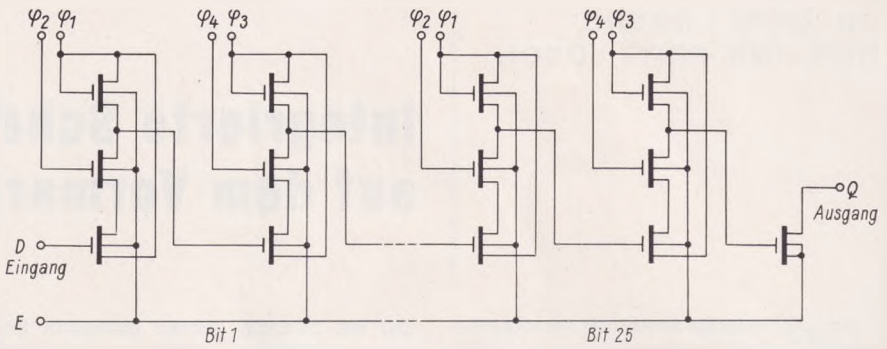


Bild 2. Schaltung (oben) und Anordnung der Einzelteile des dynamischen Schieberegisters in MOS-Technik FDJ 111

denzähler, Decodiereinheiten und Schieberegister.

Eine ähnliche Entwicklung kündigt sich auf dem Gebiet der linearen Schaltungen an. Die Hersteller bieten auch dort nicht nur mehr Bauelemente mit abgeleiteten Kenngrößen, wie Grenzfrequenz, Abbruchspannung, Sperrströme, Verstärkung, Kapazitäten usw. an, sondern es kommen immer mehr „Subsysteme" auf den Markt, durch die Funktionen im Gerät ersetzt werden. Dafür die Daten einiger Beispiele:

Nf-Verstärker TAA 300

1 W Ausgangsleistung bei Lastimpedanz 8 Ω, Grenzfrequenz = 25 kHz (– 3 dB), Klirrgrad ≤ 10 %, Speisespannung 9 V, Eingangsspannung für P_o = 0,7 W bei entsprechender Gegenkopplung 7 mV, Ruhestrom 8 mA. Das TO-74-Gehäuse kann mit Kühlkörper bei P_o = 1 W bis zu ϑ_u = 55 °C belastet werden. Bei P_o = 0,5 W (R_i ≥ 16 Ω) ist kein Kühlkörper erforderlich *(Bild 3)*.

Breitbandverstärker TAA 350

Ton-Zf-Verstärker für Fernsehempfänger mit Begrenzereigenschaften. Gute AM-Unterdrückung (mit Flankendemodulator bis zu 50 dB) durch streng symmetrischen Aufbau aus Differenzverstärkern mit Stromgeneratoren. Begrenzungseinsatz bei u_i ≥ 100 µV. Symmetrischer und unsymmetrischer Betrieb möglich. Bandbreite = 12 MHz, Leistungsverstärkung 80 dB, Speisespannung 6 V, TO-74-Gehäuse *(Bild 4)*.

Nf-Verstärker TAA 435

Nf-Vor- und Treiberstufe für Gegentakt-Endstufe z. B. mit den Komplementärtransistoren AD 161/AD 162 (4 W Ausgangsleistung). Differenzverstärkerstufe im Eingang (Eingangswiderstand etwa 70 kΩ) ermöglicht Gleich- und Wechselspannungs-Gegenkopplungen. Durch Gleichspannungs-Gegenkopplung Arbeitspunktstabilisierung und Einstellung eines symmetrischen Arbeitsbereiches für die Gegentakt-Endstufe. Schwankungen der Batteriespannung von 10...18 V (Nennspannung 14 V) verursachen keine Verzerrungen durch geradzahlige Harmonische. Durch Zuschalten einer Kapazität läßt sich der Frequenzverlauf beeinflussen. Spannungsverstärkung in Kombination mit AD 161/AD 162-Endstufe ≥ 80 dB. TO-74-Gehäuse *(Bild 5)*.

Hf/Nf-Verstärker TAA 450

Ton-Zf-Verstärker mit Bestandteilen eines Ratiodetektors und mit einem regelbaren Nf-Verstärker für Fernsehempfänger. Spannungsverstärkung des Hf-Teiles = 72 dB. Begrenzungseinsatz u_i = 300 µV. Bei Verwendung eines entsprechenden Ratiofilters läßt sich eine Röhre PCL 86 unmittelbar, eine Röhre PL 95 in Verbindung mit einem Treibertransistor ansteuern. Regelumfang des Nf-Verstärkers > 30 dB (Lautstärke-Fernbedienung möglich), die Nf-Ausgangsspannung bei einem Hub von $\Delta f = \pm$ 50 kHz beträgt 2 V_{eff}. Speisespannung 15 V. TO-74-Gehäuse *(Bild 6)*.

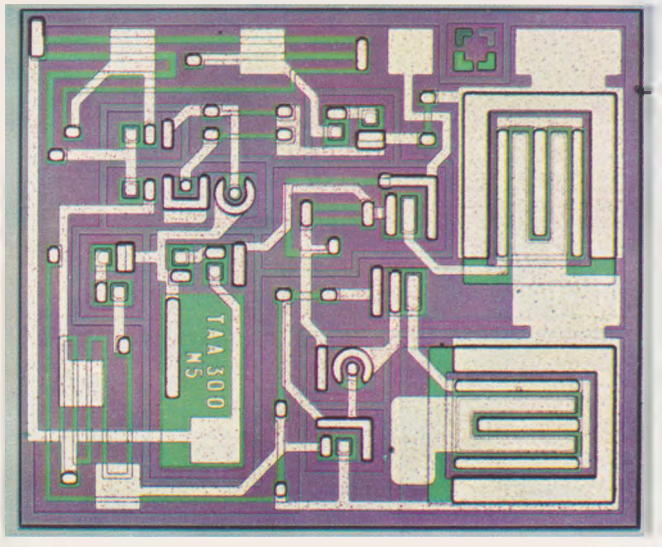
AM-Empfängerschaltung TAD 100

Enthält sämtliche aktiven Elemente für einen Mittel-Langwellen-Empfänger einschließlich der Nf-Treiberstufe (Transistoren und Dioden für Oszillator, Mischer, Zf-Verstärker, Demodulator, AVR und Nf-Treiberstufe). Bei Batteriespannung 9 V, Lastwiderstand 5 Ω und ϑ_u = 25 °C werden folgende Werte erreicht: Nf-Ausgangsleistung 1,5 W. Klirrgrad ≤ 10 %. Untere Frequenzgrenze (– 3 dB) 60 Hz. Obere Frequenzgrenze (– 3 dB) 10 kHz. Ruhestrom 21 mA. Signal/Rauschabstand (u_i = 20 µV) 23 dB. TO-116-Gehäuse *(Bild 7)*.

Gehäuseformen und Lötvorschriften

Weil integrierte Schaltungen heute bereits bis zu 150 Elemente enthalten, ist es verständlich, daß auch neue Gehäuseformen mit einer Reihe von verschiedenen Ausführungen entstanden sind. Für die ersten Ausführungen integrierter Schaltungen wurden Metallgehäuse der Form TO-18 bzw. TO-72 verwendet. Dieses Gehäuse reicht natürlich nur für Schaltungen mit einem niedrigen Integrationsgrad aus. Als logische Fortentwicklung ist dann das TO-74-Gehäuse herausgebracht worden. In den äußeren Abmessungen entspricht es dem bekannten TO-5-Gehäuse, es hat jedoch zehn Anschlüsse. Dieses Gehäuse wird von einer Reihe von Herstellern von linearen integrierten Schaltungen verwendet.

Schon jetzt zeigt sich jedoch, daß mit steigendem Integrationsgrad zehn Anschlüsse nicht mehr genügen. Eine Erhöhung der Anzahl von Außenkontakten ist jedoch aus technischen Gründen kaum mehr möglich. Auch die Verarbeitbarkeit beim Geräteherstellen würde damit auf große Schwierigkeiten stoßen. Für lineare Schaltungen wird deshalb eine Gehäuseform verwendet, die für Digitalschaltungen bereits eingeführt ist, und zwar das Plastikgehäuse TO-116 (z. B. TAD 100). Es wird als DIP- (dual-inline-package) oder DIL-Gehäuse bezeichnet. Diese Gehäuseform gibt es mit 14 und



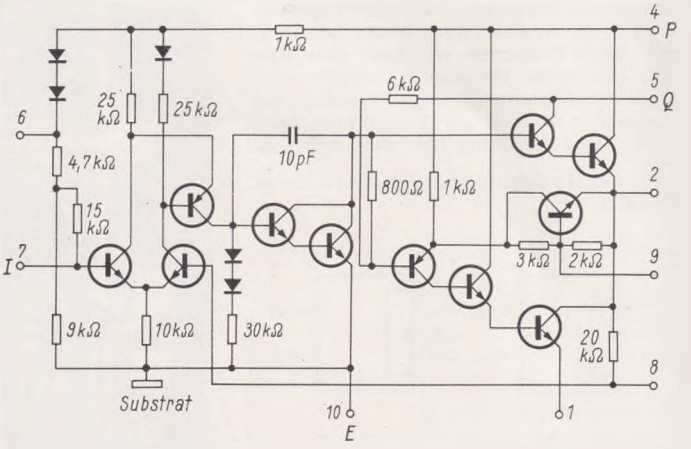


Bild 3. Schaltung (oben) und Anordnung der Einzelteile des Nf-Verstärkers TAA 300

neu und von Metz

Tonbandgeräte (vier Modelle)

- **Nur ein zentraler Steuerschalter** (also echte Ein-Knopf-Bedienung)
- **Tricktaste, feststellbar – bei allen Modellen**
- **Komplett-Chassis mit Lautsprecher**

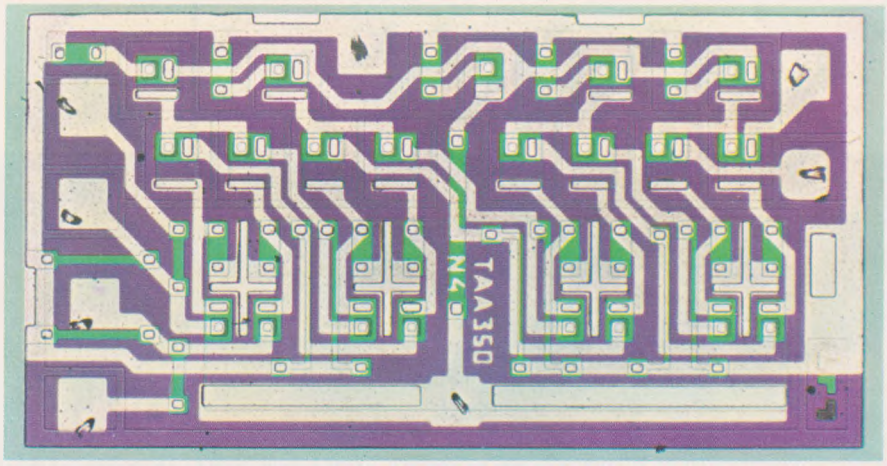
Das bedeutet:

- einfache, sichere Bedienung
- man kann über den eingebauten Lautsprecher mithören (da bei Trickschaltung das Gerät auf Wiedergabe läuft) und dann an jeder gewünschten Stelle zusätzlich aufsprechen
- sehr betriebssicher durch stabiles Druckguß-Chassis und gedruckte Transistoren-Schaltung. Ideal servicefreundlich: das einfach auszubauende Chassis ist elektrisch und mechanisch voll funktionsfähig

Metz

FERNSEHEN · RADIO · ELEKTRONIK

Und außerdem stellen wir Ihnen das gesamte Metz-Programm vor:
Hannover-Messe, Halle 11, Stand 16



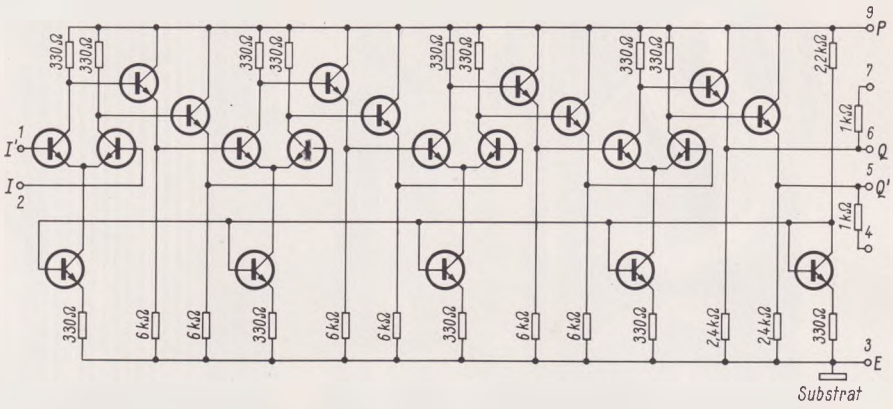


Bild 4. Schaltung (unten) und Anordnung der Einzelteile (oben) des Breitbandverstärkers TAA 350

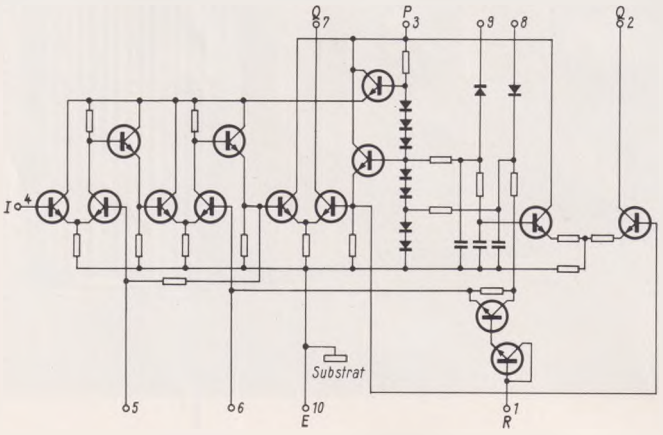
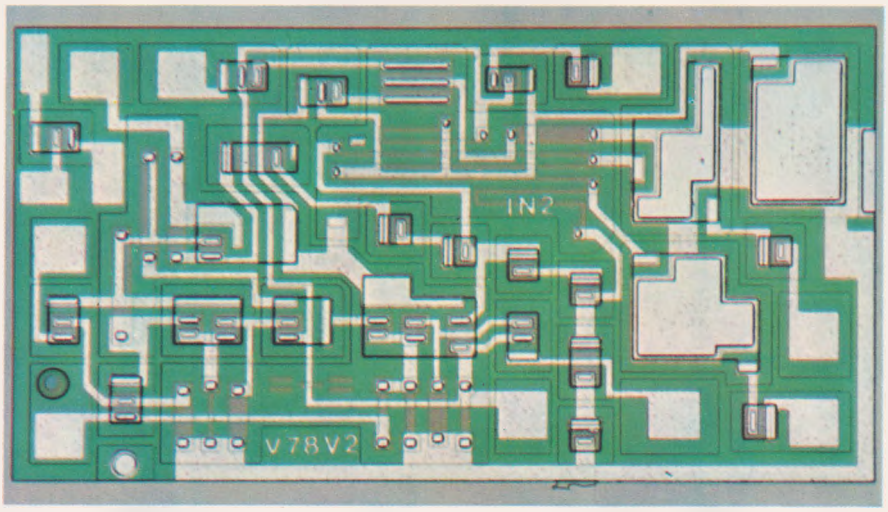
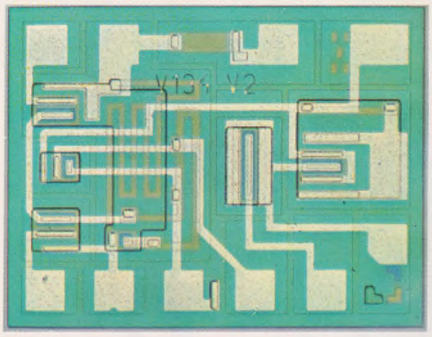


Bild 6. Schaltung (links) und Anordnung der Einzelteile des Hf-Nf-Verstärkers TAA 450





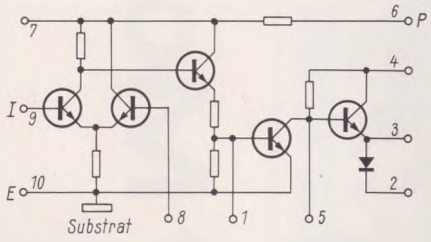


Bild 5. Schaltung (unten) und Anordnung der Einzelteile (oben) des Nf-Verstärkers TAA 435

mit 16 Zuführungen. Die Vorteile, die für die Einführung dieses Gehäuses sprechen, sind:

Standardgehäuse für einen großen Teil aller (also digitaler und linearer) Schaltungen, feste Zuführungsdrähte mit der Möglichkeit für automatische Messung und Bestückung, internationales Rastermaß von 2,54 mm.

Gehäuse der DIP-Serie mit 20 Zuführungen und mehr werden entwickelt. *Bild 8* zeigt die beschriebenen Gehäuse TO-74 und TO-116 mit ihren Abmessungen und Außenkontakten sowie Wärmewiderständen.

Für integrierte Schaltungen ist natürlich eine Reihe von Lötvorschriften zu beachten. Diese stimmen im wesentlichen jedoch mit denen für Transistoren überein. Schwierigkeiten beim Ein- oder Auslöten der Schaltungen sind deshalb auch in Servicewerkstätten, die bereits Erfahrungen in der sachgemäßen Behandlung von Halbleiter-Bauelementen haben, nicht zu erwarten.

Die Zukunft der integrierten Schaltungen

In den nächsten Jahren werden monolithische integrierte Schaltungen mehr und mehr an Bedeutung gewinnen. Dickfilm-, Dünnfilm- und Hybrid-Schaltungen bleiben speziellen Anwendungen vorbehalten. Im Vergleich zu monolithischen Schaltungen dürften sie nur einen bescheidenen Marktanteil erreichen.

Bereits heute stehen den Entwicklungslaboratorien Verfahren zur Verfügung, die es ermöglichen, Verstärker für bis zu 40 MHz Grenzfrequenz in monolithischer Technik herzustellen. Sollten integrierte Schaltungen für noch höhere Frequenzen bis in den GHz-Bereich hinein verlangt werden, ist es allerdings notwendig, die Hybridtechnik anzuwenden, bei der monolithische Schaltungen, Einzel-Bauelemente und Widerstandskombinationen in der Filmtechnik kombiniert werden. Auch der Leistungsbereich monolithischer integrierter Schaltungen wird erweitert werden, und zwar bis zu etwa 2...3 W Ausgangsleistung. Entscheidend für die zukünftige Entwicklung der integrierten Schaltungen ist die Einbeziehung zusätzlicher, auch neuartiger Bauelemente in den Monolithen. Feldeffekt-, npn- und pnp-Transistoren, Schaltdioden, Varicap-, Referenz- und Vierschicht-Dioden

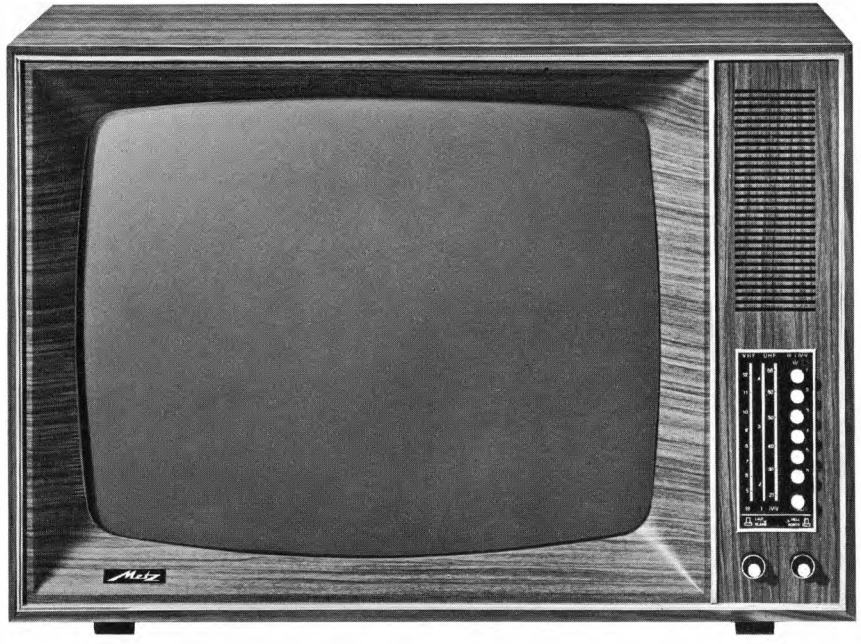
Metz

neu: Colorklarzeichner

VOLLAUTOMATIK für sauberes, klares Schwarzweißbild bei Farbsendungen, ohne Qualitätseinbuße durch den Farbhilfsträger.

ohne Colorklarzeichner

Das Schwarzweißbild kann bei Farbsendungen groben Raster und Moiré aufweisen wie dieser Bildausschnitt.



Unsere Messeneuheit: Metz Tonbandgeräte

und das gesamte Metz-Programm stellen wir Ihnen vor: Hannover-Messe, Halle 11, Stand 16.

mit Colorklarzeichner

So wirkt der Colorklarzeichner. Vollautomatisch wird das Bild so klar und sauber wie bei Schwarzweißsendungen.

A 506 / 3. 68

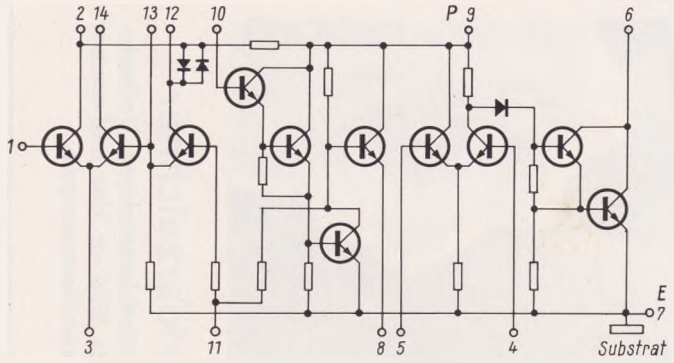
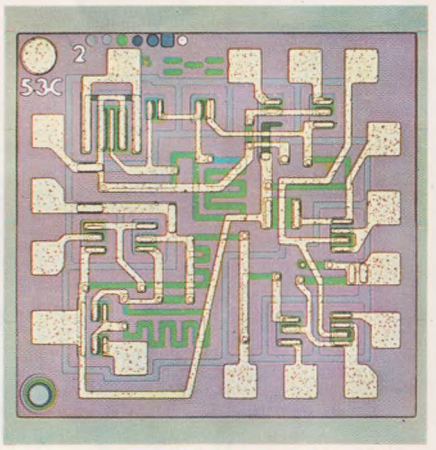


Bild 7. Schaltung (links) und Anordnung der Einzelteile des AM-Empfängerverstärkers TAD 100



können beliebig verwendet werden. Große Kapazitäten und vor allem Induktivitäten bleiben von der Integration auch in Zukunft weitgehend ausgeschlossen.

Neben der Integration von zusätzlichen Bauelementen wird die Entwicklung zu höheren Integrationsgraden anhalten. Schaltungen dürften angeboten werden, die immer mehr Bauelemente enthalten und natürlich immer mehr Bauelemente ersetzen. In der Digitaltechnik wird der Integrationsgrad etwa bis zu 500 Bauelementen ansteigen. Bei linearen Schaltungen ist der Integrationsgrad bei etwa 50 Bauelementen angelangt; eine Verdoppelung kann als sicher angenommen werden.

Im Gebiet der Digitaltechnik werden durch integrierte Schaltungen etwa zehn Bauelemente ersetzt, durch hochintegrierte Schaltungen etwa 50. Bei den linearen Schaltungen ist der „Ersetzungsgrad" natürlich geringer. Er liegt etwa bei zehn Bauelementen (3...4 Transistoren, 2...3 Dioden und 3...5 Widerstände). Ziel der Hersteller von integrierten Schaltungen ist es, diesen Ersetzungsgrad zu erhöhen.

Dem stehen allerdings Schwierigkeiten entgegen, denn es ist nicht einfach, größere Baugruppen der bestehenden, unterschiedlichen Gerätekonzepte zu Standardschaltungen in integrierter Technik zusammenzufassen. Es ist durchaus denkbar, daß diese Tatsache die technologischen Möglichkeiten zur Zusammenfassung von größeren Einheiten aufhält. Die Entwicklung auf technologischem Gebiet zielt eindeutig in Richtung auf Verkleinerung sämtlicher Abmessungen. Kristallschichten, Diffusionstiefen, Streifenbreiten und sonstige geometrische Abmessungen der integrierten Bauelemente werden etwa um den Faktor 3 verringert. Das setzt die parasitären Effekte herab und erhöht die Frequenzgrenze. Zum anderen bewirkt dieser technologische Fortschritt eine Verkleinerung der erforderlichen Kristallfläche und senkt damit die Kosten für integrierte Schaltungen. Außerdem ist es damit möglich, den Integrationsgrad bei gleichbleibender Kristallfläche zu erhöhen.

Bei speziellen integrierten Schaltungen mit sehr hohem Integrationsgrad führt das dazu, daß der eigentliche Schaltungsentwurf, d. h. die geometrische Auslegung der Schaltung, die menschliche Fähigkeit übersteigt, weil einfach nicht alle erforderlichen Bedingungen beachtet werden können. Schon jetzt arbeitet man an Rechnerprogrammen, mit deren Hilfe der Maskenentwurf durch einen Computer ausgeführt werden kann. Nur dadurch wird die Gewähr gegeben, daß eine hochintegrierte Schaltung optimal entworfen ist. Schaltungen mit 150 Bauelementen auf einem Kristall werden heute noch von Menschenhand hergestellt, aber schon bei dieser Größenordnung bestehen Zweifel, ob die Schaltung im Hinblick auf die verwendete Kristallfläche wirklich am zweckmäßigsten ausgelegt ist.

Das Verhältnis:
Bauelementehersteller – Gerätehersteller

Durchdenkt man die aufgezeigte Entwicklung zu immer konzentrierteren und komplexeren Baueinheiten, zu Funktionssystemen, kommt man sehr bald zu der Frage, wo denn eigentlich in Zukunft die Grenze zwischen dem Aufgabenbereich des Bauelementeherstellers und des Geräteherstellers verlaufen wird.

Integrierte Schaltungen sind nicht mehr im eigentlichen Sinn Bauelemente. Bauelemente zeichnen sich dadurch aus, daß sie durch abgeleitete Größen, wie z. B. Abbruchspannung, Stromverstärkung, Grenzfrequenz, Widerstand und Kapazität beschrieben werden. Diese abgeleiteten Größen interessieren den Gerätehersteller nur bedingt; er baut damit eine Einheit mit bestimmten elektrischen Funktionen, die für ihn von viel größerer Bedeutung sind. Aufgrund der vorgegebenen Funktion wählt er die Bauelemente aus, die zusammengesetzt dann eben diese Funktion ergeben. Integrierte Schaltungen haben bereits eine bestimmte Funktion. Sie werden durch elektrische Funktionen beschrieben und nicht mehr durch abgeleitete Größen. Integrierte Schaltungen sind mehr Funktionssysteme als Bauelemente.

Je höher nun der Integrationsgrad einer Schaltung ist, desto größer muß ihr Eingriff in den Geräteentwurf sein. Das wird aber keinesfalls dazu führen, daß der Hersteller von Bauelementen schließlich das Gerätekonzept bestimmt. Im Gegenteil, der Gerätehersteller kann die Schaltungsauslegung des Bauelementeherstellers durchaus bestimmen. Ein vernünftiges Zusammenwirken zwischen den Entwicklungsingenieuren auf beiden Seiten beim Entwurf integrierter Schaltungen ist nur dann möglich, wenn der Gerätehersteller bereits in der Entwicklungsphase sein Konzept mit dem Bauelementehersteller bespricht und wenn andererseits der Bauelementehersteller dem Geräteentwickler die Möglichkeit gibt, die Schaltungsauslegung zu bestimmen oder entscheidend zu beeinflussen. Dies setzt allerdings ein hohes Maß an Vertrauen auf beiden Seiten voraus.

Schlußbetrachtung

Immer wieder wird die Frage gestellt: Was sind denn nun eigentlich die Vorteile der integrierten Schaltungen? Die Antwort ist einfach: Integrierte Schaltungen bieten technische und wirtschaftliche Vorteile. Technische Vorteile können das Temperaturverhalten, die Zuverlässigkeit, die räumlichen Abmessungen sein oder die Tatsache, daß durch die Möglichkeiten der integrierten Technik neuartige und bessere Schaltungen zu verwirklichen sind. Technische Vorteile werden sich stets dadurch erzielen lassen, daß bei gleichen Kosten in einer integrierten Schaltung eine größere Anzahl von aktiven Bauelementen Verwendung findet als in einer Schaltung mit Einzel-Bauelementen. Die Kosten für einen integrierten Transistor z. B. entsprechen denen einer Diode oder auch denen eines Widerstandes. Heute schon gibt es integrierte Schaltungen, für die der auf einen Transistor innerhalb der Schaltung umgerechnete Preis bei zehn Pfennigen liegt!

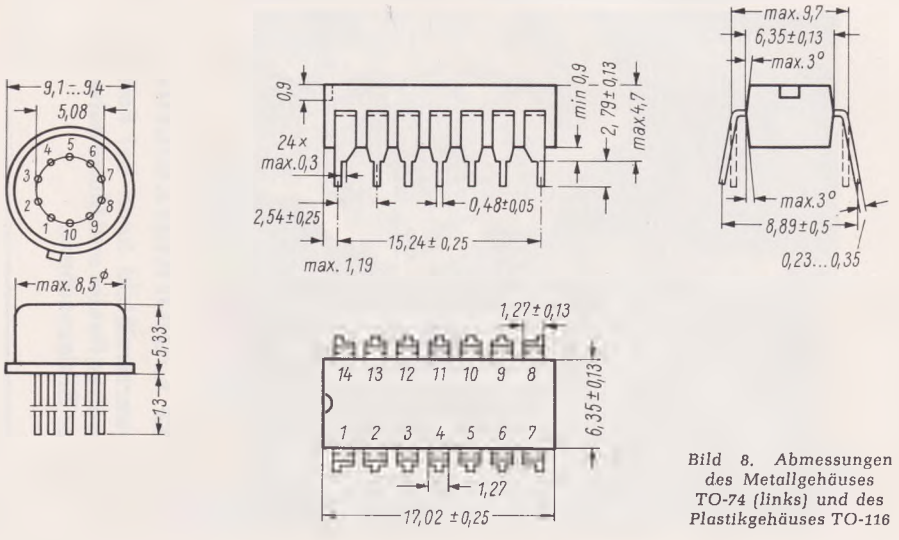


Bild 8. Abmessungen des Metallgehäuses TO-74 (links) und des Plastikgehäuses TO-116

Europa baut Satelliten für das Fernsehen

Jahrelang haben sich die europäischen Staaten wenig oder überhaupt nicht um die Satelliten-Technologie gekümmert, obwohl von ihr vielfältige Ausstrahlungen bis hin zur Unterhaltungs-Elektronik ausgehen. Nunmehr ist der Bann gebrochen: Europas Elektronik-Industrie und Firmen der Flug- und Raumfahrttechnik konzipieren nicht nur Forschungssatelliten, sondern auch höchst bemerkenswerte Fernseh-Verteilsatelliten. Über einige damit zusammenhängende Probleme sprach FUNKSCHAU-Chefredakteur Karl Tetzner in Hamburg mit Dr. Heinrich Kösters.

Unser Gesprächspartner, *Dr. Heinrich Kösters*, ist Doktor der Philosophie – etwas ungewöhnlich, wie er sagt, für den Inhaber eines solchen technischen Amtes. Er ist Direktor des Instituts für Rundfunktechnik (IRT) und speziell Leiter der Niederlassung in Hamburg. Diese beschäftigt sich vornehmlich mit Fragen des Hörfunks und der Sendernetzplanung; in der IRT-Niederlassung München werden hauptsächlich die Fernsehstudiotechnik und die Fernsehprogrammaufzeichnung sowie die Filmtechnik für das Fernsehen behandelt. Der Leiter der IRT-Niederlassung München ist Prof. Dr. R. Theile, ebenfalls im Rang eines Direktors des IRT.

Beim Stichwort Sendernetzplanung sind wir am Thema. Das IRT Hamburg bearbeitet alle mit der Satellitenübertragung zusammenhängenden Aufgaben deshalb, weil eben Netzplanung zu seinem Bereich gehört?

Das stimmt, denn die Nachrichtensatelliten sind letztlich nur ein Teil der Übertragungsnetze. Übrigens befassen wir uns zunächst nur mit Gesamtprojekten, nicht dagegen mit technischen Einzelheiten der Satelliten. Später werden sich spezielle technische Aufgaben ergeben, die den Hörfunk, und solche, die das Fernsehen betreffen. Die Arbeit teilt sich dann zwischen München und Hamburg.

Nach meinen Informationen besteht ein Projekt für einen Fernseh-Verteilsatelliten, das von der Union der europäischen Rundfunk-Organisationen (UER) unterstützt wird und das den Ländern in Nordafrika und im Nahen Orient die Möglichkeit bieten soll, fernsehmäßig an Europa angeschlossen zu werden – in beiden Richtungen!

Lassen Sie mich von vorn anfangen. Wir unterscheiden drei Typen von Nachrichtensatelliten. Da gibt es zuerst die für den interkontinentalen Verkehr bestimmten Nachrichtensatelliten, die in erster Linie für Fernsprechverbindungen konzipiert sind (Intelsat-Serie) und bei denen man in Kauf nimmt, daß die Fernsehübertragung qualitativ nicht voll befriedigt, weil es sich auch stets um besonders interessante Programme handelt. Zur Zeit stehen von diesen Satelliten über dem Atlantik *Early Bird* und *Atlantik II* (Intelsat II). *Early Bird* ist inzwischen etwas weiter nach dem Westen geschoben worden.

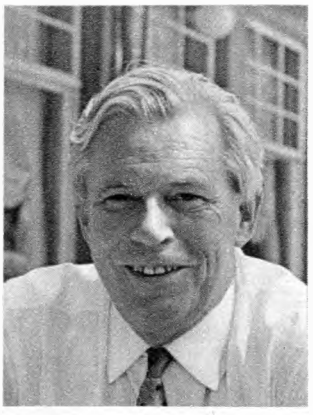
Die zweite Art ist der Rundfunk-Verteilsatellit; er wird Fernsehprogramme über Gebiete etwa von der Größe eines Kontinents verteilen. Für den Empfang benötigt er nicht mehr die riesigen 25-m-Spiegel, die wir für die Intelsat-Satelliten etwa in Raisting haben; er kommt vielmehr mit kleineren Stationen aus . . .

Und wesentlich billigeren?

Billiger auf alle Fälle, aber auf die Frage nach dem Preis hat man noch keine schlüssige Antwort.

Warum sind diese Bodenstationen kleiner?

Wir bekommen einmal eine wesentlich höhere Leistungsdichte am Boden, weil die Antennenformen dieser Satelliten von jener des Intelsat-Satelliten abweichen werden. Die Antenne im Verteil-Satelliten bündelt stärker und richtet die Energie einem Kegel gleich auf das zu versorgende Gebiet; die Intelsat-Satelliten hingegen haben eine Art Teller-Charakteristik, jedenfalls bisher. Die Intelsat-III-Serie, die im Herbst gestartet werden soll, wird vielleicht auch echte Richtantennen tragen und bessere Bilder liefern.



Unser Gesprächspartner: Dr. Heinrich Kösters

Projekt Nr. 1:
Fernseh-Verteilsatellit Symphonie

Der Verteil-Satellit ist aber zur Zeit nur ein Projekt, oder . . .?

Es gibt zwei solche Projekte. Nummer 1 ist das deutsch-französische Gemeinschaftsprojekt *Symphonie*, das ursprünglich ein Versuchssatellit für Fernsprechzwecke und für Fernsehen bei den Olympischen Spielen 1972 sein sollte, jetzt aber, nachdem die Rundfunkanstalten sich eingeschaltet haben und daran mitarbeiten, entsprechend den Wünschen der UER auch als Verteilsatellit konzipiert wird. Damit erweitert sich das bisherige Gebiet der Eurovision. Südeuropa und Afrika können erreicht werden.

Das heutige System der Richtfunkstrecken wird trotzdem bestehen bleiben?

Auf alle Fälle, der neue Satellit würde, wie gesagt, dieses Netz nur wesentlich erweitern. In den neu herangeführten Ländern müßten Bodenstationen errichtet werden, die nach heutigen Schätzungen um zwei Millionen DM kosten und einen 14-m-Spiegel haben, vielleicht werden sie auch noch billiger werden. Allerdings hängt der Preis der Bodenstation davon ab, ob es nur passive Empfänger sind oder ob sie gleichzeitig auch Sender zum Zuspielen von Programmen zum Satelliten sein werden.

Können die Sender-Bodenstationen mit den gleichen Spiegeln wie die Empfangsstationen ausgerüstet werden?

Die Sender-Bodenstationen müssen schärfer bündeln als die Empfänger und zwar aus folgendem Grund: Auf dem Synchron-Orbit (d. h. auf der Umlaufbahn über dem Äquator in 35 800 km Höhe) versammeln sich immer mehr Synchron-Satelliten. Um jeden mit Sicherheit ohne Störung der Nachbarn erreichen zu können, dürfen wir an dem gewünschten nicht mehr als vier oder fünf Grad vorbeistrahlen, sonst würde unter Umständen der falsche Satellit angesprochen werden! Bei der heute vorgesehenen Frequenzzuteilung für Satelliten sind diese nicht durch unterschiedliche Frequenzen zu trennen, sondern lediglich durch die Geometrie. Das aber setzt eine beträchtliche Bündelungsschärfe der Bodenstationen voraus, und für manche Leute ist das eine große Enttäuschung, denn sie hofften auf extrem billige Sende/Empfangsstationen.

Zwei Sender – drei Antennen

Ich verstehe nicht, welchen Einfluß die Rundfunkorganisationen auf dieses Projekt nehmen können; im Bundesgebiet ist doch die Deutsche Bundespost zuständig für die Übermittlung der Programme zwischen Studio und Sender?

Das ist schon richtig, aber zur Zeit handelt es sich erst um einen Versuchssatelliten, so daß diese Frage sich nicht stellt. Dieser Satellit *Symphonie* soll, wenn er funktioniert, Deutschland und Frankreich je zur halben Zeit zur Verfügung stehen. Die Bundespost und der Rundfunk haben keine konkreten Pläne für die Nutzung. Es ist eben ein Versuchssatellit. *Symphonie* ist aber tatsächlich der erste für Fernsehverteilung konzipierte Satellit in Europa.

Der nutzbare Frequenzbereich des Satelliten wird etwa 500 MHz sein, darin werden die jeweils 60 MHz breiten Kanäle für das Fernsehen untergebracht.

Warum 60 MHz?

Weil die Übertragung grundsätzlich mit Frequenzmodulation erfolgt.

Liegen die technischen Einzelheiten für „Symphonie" bereits fest?

Ja, in Form von ziemlich eng gefaßten Rahmenbedingungen. Die Ausschreibungen sind schon im letzten Herbst an die Firmenkonsortien in Deutschland und Frankreich hinausgegangen. Die Vorstellungen über den inneren Aufbau, die Steuersysteme,

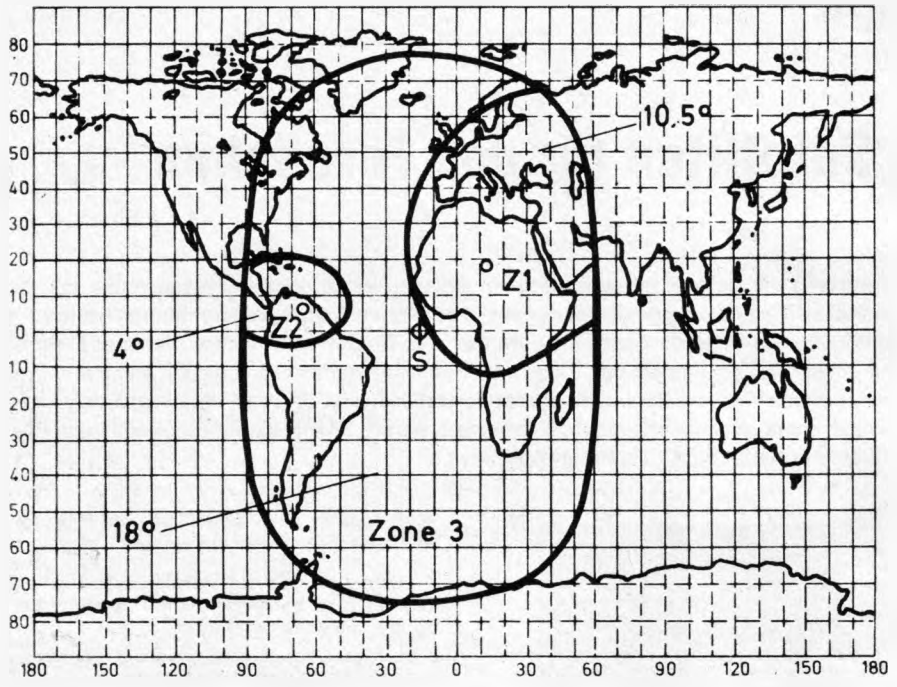


Bild 1. Versorgungszonen des Satelliten „Symphonie". Zone 1: Europa und der größte Teil von Afrika mit der 10,5°-Antenne; Zone 2: Mittelamerika und ein Teil der nördlichen Gebiete von Südamerika mit der 4°-Antenne; Zone 3: Mit der 18°-Antenne kann interkontinentaler Verkehr durchgeführt werden

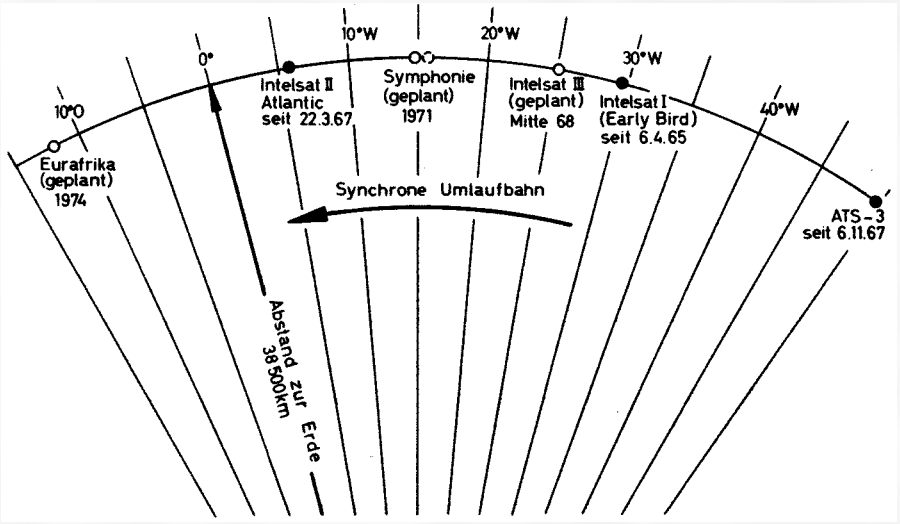


Bild 2. Verteilung der Synchron-Satelliten auf dem Äquator-Orbit zwischen 15° Ost und 50° West

seine Positionierung, Leistung und Stromversorgung liegen weitgehend fest. Details bleiben den Firmen überlassen.

Wo soll „Symphonie" stationiert werden?

Über dem Schnittpunkt des 15. Längengrades *West* mit dem Äquator, und zwar deshalb so weit westlich, weil man dann mit dem Satelliten auch eine Verbindung mit Nordamerika herstellen kann. Mit einer Antenne mit 18° Öffnungswinkel lassen sich Nord- und Südamerika, Afrika und Europa erreichen, dazu braucht man natürlich die bisherigen großen Bodenstationen. *Symphonie* wird aber noch zwei enger bündelnde Antennen tragen. Die eine soll eine Öffnung von 4° haben und auf Mittelamerika und das nördliche Südamerika gerichtet werden – dort hat u. a. Frankreich Interessen (Franz. Guayana). Die andere hat 10,5° Öffnung und erreicht Europa und Afrika bis zum Äquator.

Drei Antennen . . . und wieviele Sender?

Der Satellit wird zwei Sender tragen, die durch Befehl vom Boden beliebig auf die Antennen zu schalten sind. Genau gesagt: man kann entweder die 18°-Antenne benutzen oder die beiden anderen gleichzeitig. Die Sender leisten je 10 W, erzeugt durch Wanderfeldröhren. Die Stromversorgung erfolgt konventionell durch Solarzellen.

Das Geld ist vorhanden

Sind für das Projekt „Symphonie" die finanziellen Voraussetzungen gegeben?

Ja, es wird von den beiden Forschungsministerien – der Bundesrepublik und Frankreich – bezahlt werden. Die Gesamtsumme einschließlich zweier Bodenstationen bewegt sich bei knapp 500 Millionen DM.

Ist die deutsche Industrie beteiligt?

Natürlich, die Aufträge werden an ein paritätisches deutsch-französisches Firmenkonsortium vergeben werden. Das ausgewählte Konsortium tritt als Generalunternehmer auf und ist auch für das Management verantwortlich.

Wie ist der Zeitplan des Projekts?

1970/71 soll der Satellit *Symphonie* oben sein. Es werden drei Stück gebaut werden. Der erste dient am Boden der Erprobung, man wird ihn nach allen Regeln testen und quälen; die beiden anderen werden abgeschossen. Sobald nämlich der erste oben ist und funktioniert, dann soll der zweite, jedenfalls nach dem gegenwärtigen Plan, direkt neben dem ersten positioniert werden; beide stehen dann direkt nebeneinander. Das wäre, wenn man an das Fernsehen denkt, eine gute Sache; man könnte vier Programme auf einmal übertragen.

Aber kann man beide Satelliten auch getrennt anstrahlen?

Ja, denn hier haben wir eine bestimmte Frequenzverteilung vorgesehen. Jeder Satellit überträgt zwei 60-MHz-Bänder innerhalb der 500-MHz-Bandbreite gegeneinander versetzt.

Start: 1970 oder 1971

Wie bekommt man beide Satelliten auf die Bahn?

Das ist das wirkliche Problem. An sich ist das gesamte Projekt abgestimmt auf die Europa-Rakete ASP der Eldo (European Launcher Development Organisation), die allerdings nur 180 kg Nutzlast befördern kann. Also darf *Symphonie* nicht schwerer sein. Ein anderes Beförderungsmittel wird nicht diskutiert. Zwar ist bis 1970/71 noch etwas Zeit, jetzt kommt es auf die Raketenleute an.

Die Europa-Rakete hat ja bei den bisherigen Versuchen in Australien nicht gerade glänzend abgeschnitten . . .

Wie man jetzt hört, ging der letzte Fehlschlag in Woomera auf falsche Kommandogabe des Rechners zurück. Die erste Stufe funktionierte, die zweite aber schon nicht mehr.

Zusammenfassend: Das Projekt „Symphonie" ist real und wird verwirklicht werden?

Ich möchte sagen: mit Sicherheit! Das Geld ist da, die Ausschreibungen sind hinausgegangen.

Wenn „Symphonie" realisiert wird – hat dann das etwas nebelhafte Projekt eines Olympia-Satelliten noch Chancen?

Der Olympia-Satellit ist dem Sinne und dem Namen nach „gestorben". *Symphonie* wird selbstverständlich auch für die Übertragungen aus München und Kiel im Jahre 1972 verwendet werden. Einen eigenen Satelliten für ein einmaliges Ereignis wie die Olympischen Spiele, so spektakulär sie auch sein mögen, zu bauen, ist letztlich unrealistisch und zu teuer.

In welchem Frequenzbereich werden Satellit und Bodenstationen arbeiten?

Etwa 6 GHz vom Boden zum Satelliten und um 4 GHz in der umgekehrten Richtung. Man diskutiert für solche Zwecke eigentlich nur das Spektrum zwischen 1 GHz und 10 GHz, evtl. bis 13 GHz, also unter Einschluß des sogenannten Bereichs VI von 11,7 GHz bis 12,7 GHz.

Die Esro diskutiert „Eurafrica" und „Geovision"

Gibt es neben dem Projekt „Symphonie" noch weitere Vorschläge für Fernseh-Satelliten?

Ja, da besteht ein Plan für einen weiteren Fernseh-Verteilsatelliten, der von der Esro (European Space Research Organisation) und der UER strikt nach den Wünschen und Vorstellungen der UER entwickelt wird. Er wird ausschließlich für Fernsehzwecke konzipiert, und er trägt inzwischen den Namen *Eurafrica*. Seine Position ist auf

dem 12. Längengrad Ost über dem Äquator vorgesehen, damit würde er extrem günstig für Europa stehen. Seine Leistung soll auch etwas höher als die des Satelliten *Symphonie* sein.

Man könnte also mit billigeren, weil kleineren, Bodenstationen auskommen?

Der Konjunktiv „könnte" ist berechtigt, denn auch hier gilt, daß man sehr scharf bündelnde Bodenstationen braucht, wenn man das Fernsehsignal hinaufstrahlt, um benachbarte Satelliten nicht zu stören. Vielleicht verwendet man auch etwas höhere Frequenzen, um die Spiegel der Bodenstationen kleiner machen zu können.

Wo steht dieses Projekt – steckt es noch ganz im Anfang der Planung?

Es liegt hinter dem *Symphonie*-Projekt zurück, auch in seinen Finanzierungsüberlegungen – vielleicht um zwei Jahre. Im Juni sollen die 18 Mitgliedstaaten der Esro über die Finanzierung entscheiden, und erst dann kann man darüber reden, wer was macht, wo das Geld herkommt und wo es verbraucht wird. Ich sehe also noch eine Menge Schwierigkeiten voraus.

Ich habe den Eindruck, daß sich die technischen Parameter von „Symphonie" und „Eurafrica" ziemlich ähneln.

Das stimmt, zumal auch der Frequenzbereich vielleicht der gleiche sein wird; auch beruht die Konstruktion von *Eurafrica* auf der gleichen Rakete, d. h. das Gewichtslimit liegt jedenfalls bei 180 kg, und seine Position ist nicht so weit von der des Satelliten *Symphonie* entfernt. Die Antennenausstattung wird etwas anders sein; eine Antenne soll Europa mit dem Mittelmeerraum versorgen, die zweite soll genau auf Afrika gerichtet sein.

Man darf daher fragen: Warum „Eurafrica"?

Diese Frage zu diskutieren, würde hier zu weit führen. Wichtig scheint mir, daß die Überlegungen zu einer Variante geführt haben, zu dem Satelliten *Geovision*.

Dieser hat eine besonders interessante Antenne mit einem Öffnungswinkel von etwa 2°! Sie soll schwenkbar sein, man wäre daher in der Lage, kleinere Gebiete einzeln anzuvisieren. Kleinere Gebiete bedeutet eine Fläche von vielleicht 1500 km Breite und 2000 km Länge nach Norden. Damit aber käme man zu Leistungsdichten am Boden, die zunächst im Rahmen der geltenden CCIR-Bestimmungen nicht zulässig sind. Nehmen wir an, diese würden revidiert und das Projekt wäre realisiert – dann braucht man am Boden nur noch Antennen mit einem Durchmesser von 2 m, die selbstverständlich nicht nachzuführen sind, denn die Satelliten vom Typ *Symphonie*, *Eurafrica* und *Geovision* sollen ihre Position nach unseren Vorstellungen wesentlich präziser einhalten als die Intelsat-Satelliten.

Wie lange wären die soeben beschriebenen Satelliten gebrauchsfähig?

Bei *Symphonie* rechnet man zunächst mit fünf Jahren, aber es ist den projektierenden Firmen unbenommen, auch eine kürzere Lebensdauer vorzuschlagen und dafür andere Parameter zu verbessern, wobei das Gewicht von 180 kg unverrückbar feststeht.

Die Empfangsanlagen werden immer einfacher

Ein 2-m-Spiegel sollte nicht unerschwinglich sein – wie aber sieht es mit der nachgeschalteten Empfangseinrichtung aus?

Zunächst braucht man einen Konverter, um das frequenzmodulierte Bildsignal aufzubereiten. Der Empfänger bzw. Konvertereingang muß keinesfalls mit einem heliumgekühlten Maser arbeiten, sondern wird mit Tunneldioden-Verstärkern auskommen. Das alles dürfte nicht mehr als einige tausend Mark kosten, aber auf diesem Gebiet ist noch längst nicht das letzte Wort gesprochen. Eine Gemeinschaftsantennen-Anlage für einige hundert Teilnehmer würde eine solche Zusatzeinrichtung für direkten Satellitenempfang finanziell durchaus tragen können.

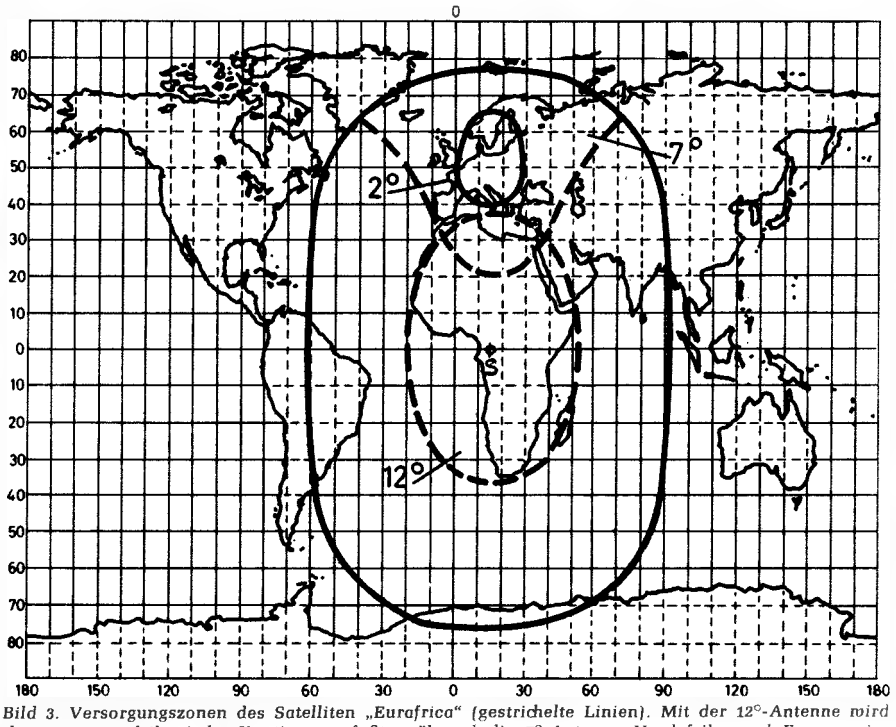


Bild 3. Versorgungszonen des Satelliten „Eurafrica" (gestrichelte Linien). Mit der 12°-Antenne wird der gesamte afrikanische Kontinent erfaßt, während die 7°-Antenne Nordafrika und Europa einschließt. – Mit der 2°-Antenne erzeugt der Satellit „Geovision" eine beträchtliche Leistungsdichte in einem begrenzten Gebiet. Der Antennenkegel ist schwenkbar. Er kann innerhalb des Bereichs einer 18°-Antenne beliebig gerichtet werden (ausgezogene Linien)

Man wäre also dem „Satellitenempfang für jedermann" recht nahe?

Das kommt auf den Zeitmaßstab an. Die Technik wird etwa 1978 soweit sein, daß man direkten Satelliten-Rundfunk machen kann. Der Satellit *Geovision* bietet wohl noch kein *direktes* Fernsehen, dafür ist der Aufwand beim Teilnehmer noch zu hoch, aber in zehn Jahren kann man vielleicht mit größeren Modellen rechnen. Die Kernfragen sind aber das Frequenzproblem, die Organisation des Systems und die vielen damit zusammenhängenden politischen Fragen.

Nochmals zum Zeitplan – wie sieht es mit den verschiedenen Projekten aus?

Symphonie wird 1970/71 oben sein, *Eurafrica* vielleicht 1974. Dann dürfte die Experimentierperiode vorbei sein und Nachfolgetypen könnten regelmäßige Dienste übernehmen. *Geovision* oder eine ähnliche Ausführung wäre 1976/77 denkbar. Der Zeitpunkt ist dann nicht mehr fern, an dem wirklich jeder, auch der Bewohner eines Einzelhauses, seine Satellitenantenne auf dem Dach haben könnte.

Sollte man nicht größere Satelliten bauen und diese dann mit amerikanischen Raketen etwa von Kap Kennedy aus auf die Bahnen bringen?

Alle geschilderten Projekte sind irgendwie mit der europäischen Rakete verheiratet, man wird sich nur schwer entschließen, von dieser Konzeption wieder abzugehen. Wir wollen ja gerade, daß alle diese Dinge in Europa entwickelt und gefertigt werden, um unserer Industrie die Möglichkeit zu geben, diese wichtigen Technologien zu erproben. Die Erfüllung des direkten Fernsehens ist jedoch nur mit wesentlich größeren Satelliten und Raketen denkbar.

Molnija ist eine technisch hervorragende Leistung

Werden diese vielfältigen europäischen Pläne für Fernseh-Satelliten in irgendeiner Form beeinflußt von den Entwicklungen der russischen Nachrichtensatelliten?

Nein, die *Molnija*-Satelliten sind speziell auf die russischen Verhältnisse zugeschnitten; sie laufen auf Polarbahnen, denn mit Synchronsatelliten können die Russen wenig anfangen. Diese zu empfangen, macht in Breiten wie Mittel-Norwegen bereits Schwierigkeiten, denn die Empfangswinkel werden immer flacher, je weiter die Empfangsstation im Norden liegt. Und gerade Rußland ist daran interessiert, seine nördlichen Gebiete zu versorgen. Die *Molnija*-Satelliten laufen auf einer stark elliptischen Bahn, und zwar derart, daß sie in den zwölf Stunden Umlauf mindestens acht Stunden erreichbar sind. Rußland hat zur Zeit fünf *Molnija*-Satelliten oben; es sind relativ komplizierte Anlagen mit hoher Senderleistung. Auch die nachführbaren Bodenantennen sind nicht einfach, zumal diese den Doppler-Effekt ausgleichen müssen, weil sich die Entfernung zwischen Bodenstation und Satelliten ständig verändert. Die russischen Satelliten vom Typ *Molnija* sind komplizierter als die Intelsat-Satelliten, und das Projekt *Symphonie* und die Esro-Satelliten ähneln den *Molnija*-Typen in vielem mehr als den Intelsat-Satelliten.

Die amerikanischen Nachrichten-Satelliten sind recht robust und einfach im Aufbau. Die neue Serie Intelsat III soll allerdings verbesserte, stärker gerichtete Antennen erhalten, mit denen die Amerikaner zur Zeit noch Schwierigkeiten haben. Ich könnte mir denken, daß man zwar die Zahl der Sprachkreise von 240 auf über 1000 erhöht, daß man aber doch auf die neue Antennenform verzichtet, wenn man nicht bald eine zuverlässige Lösung findet. Die Satelliten der Intelsat-Serie III müssen in diesem Jahr noch auf ihrer Bahn sein, damit der Telefondienst nicht gefährdet wird.

Puls-Inverter für Zündanlagen

Schon geraume Zeit berichtet die FUNK-SCHAU über Thyristorzündungen. Die veröffentlichten Schaltungen wurden diskutiert und verbessert, so daß sie sich durch hohe Zuverlässigkeit auszeichnen. Bei allen Schaltungen wurde stillschweigend vorausgesetzt, daß der Minuspol des Bordnetzes an Masse liegt *(Bild 1)*. Das trifft auch bei fast allen Kraftfahrzeugen europäischer Erzeugung zu. Aber viele Modelle aus Übersee arbeiten mit umgekehrter Polung, bei ihnen ist der Pluspol mit Masse verbunden *(Bild 2)*.

Der markanteste Unterschied ist, daß bei den beiden Typen der Unterbrecher U gegen unterschiedliche Massepole arbeitet. In Fahrzeugen, bei deren Bordnetz Plus an Masse liegt, können die zahlreichen veröffentlichten Schaltungen nicht verwendet werden, weil das Auslösen des Zündvorganges darauf beruht, daß beim Öffnen des Unterbrecherkontaktes ein positiver Spannungssprung entsteht, der den Thyristor durchschaltet. Bei der Schaltung nach Bild 2 wird also kein Zündvorgang ausgelöst werden, wenn man die üblichen, bekannten Zündschaltungen betrachtet, da bei Öffnung des Unterbrecherkontaktes U ein negativer Spannungssprung entsteht.

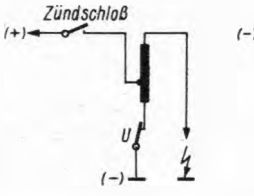


Bild 1. Polung der Zündeinrichtung der meisten europäischen Kraftfahrzeuge: Minuspol an Masse

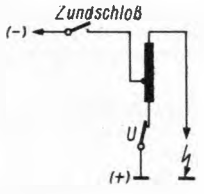


Bild 2. Bei Fahrzeugen aus Übersee ist häufig der Pluspol des Bordnetzes mit Masse verbunden

Man muß daher eine bekannte Schaltung „umkonstruieren", was aber oft zeitraubend und kostspielig ist.

Einen einfachen und billigen Ausweg bietet der Adapter nach *Bild 3*, der nur vier Bauteile enthält und der den uns vertrauten Unterbrecherkontakt mit Minus an Masse nachbildet.

Bei geschlossenem Unterbrecherkontakt liegt die Basis des Transistors T an Masse (+). Dadurch ist der Transistor gesperrt, und am Punkt Z steht fast die gesamte Batteriespannung zur Verfügung. Demzufolge liegt auch am Zündimpulseingang Z der Zündanlage Minus-Potential, und das entspricht dem bei uns üblichen Anlagetyp. Öffnet der Unterbrecherkontakt, so gelangt über den Widerstand R 2 die negative Batteriespannung zur Basis des pnp-Transistors und steuert diesen bis zur Sättigung durch. Der Transistor leitet, sein Emitterstrom wird durch den Widerstand R 1 begrenzt. Dadurch gelangt ein positiver Spannungssprung zum Zündeingang der Thyristorzündanlage, der Zündvorgang wird ausgelöst.

Beim Transistor muß man darauf achten, daß er bei einer Umgebungstemperatur von 60 °C den durch R 1 fließenden Strom schalten kann. Ein Germaniumtyp wurde deshalb gewählt, weil er eine vergleichsweise wesentlich geringere Restspannung aufweist als ähnliche Siliziumausführungen. Das ist von Bedeutung, weil dadurch die Spannungsverluste auch bei abgesunkener Batteriespannung klein bleiben. Bei einer 6-V-Anlage können 10 oder 20 % Spannungsverlust sehr ins Gewicht fallen, besonders wenn die Batteriespannung vielleicht beim Startvorgang auf 4 V zusammenbricht.

Der Kondensator C dient dazu, die beim Schaltvorgang am Transistor auftretenden Spannungsspitzen einzuebnen.

Bild 4 zeigt eine vollständige Zündschaltung (nach Electronics) mit Adapter. Diese Anordnung ist beim Verfasser seit einein-halb Jahren in Betrieb, sie hat sich sehr gut bewährt.

H. J. Heintz

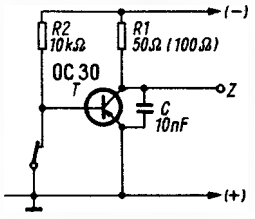


Bild 3. Adapter zum Umpolen des Zündimpulses

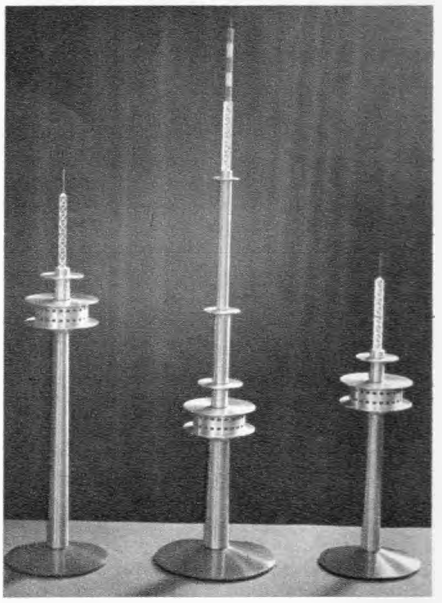
Wickeldaten des Transformators in Abb. 4

Kern M 55 × 20, Dyn.-Bl. III

Wicklung	6 V	12 V
1...2 4...5	20 Wdg. 0,5 CuLL	20 Wdg. 0,5 CuLL
2...3 3...4	42 Wdg. 1 CuLL	84 Wdg. 0,6 CuLL
6...7	1600 Wdg. 0,15 CuLL	1600 Wdg. 0,15 CuLL

Fernmeldetürme „von der Stange"

Die Deutsche Bundespost verfügt im Richtfunk heute über 24 000 km Fernsehleitungen und 14,3 Millionen Sprechkreiskilometer für Fernsprechverbindungen, Telex- und Datenübertragung; dafür sind 348 Relais-Stützpunkte, meist als Fernmeldetürme errichtet worden. Diese Zahl vergrößert sich ständig, daher hat das Fernmeldetechnische Zentralamt der Deutschen Bundespost den „Fernmeldetypenturm" entwickelt; es gibt davon die drei Varianten FMT 1. FMT 2 und FMT 3 *(Bild)*. Sie unterscheiden sich vornehmlich durch die Höhe sowie durch die Anzahl und Anordnung der Antennenträger-Plattformen, dagegen ist die Turmkanzel mit den Betriebsräumen in allen Fällen gleich. Die beiden Plattformen, die den Betriebsraum nach oben und unten begrenzen, tragen die Antennen der Richtfunkgeräte, die in den höheren Frequenzbereichen arbeiten. Auf diese Weise ist der Abstand zwischen Antenne und Gerätegestell, der durchweg in Hohlleitertechnik überbrückt werden muß, besonders kurz. Beide Plattformen zusammen haben eine Nutzfläche von 480 qm. Sie bestehen aus radialen Stahlbeton-Tragarmen mit einer aufgelegten Gitterrost-Stahlkonstruktion. Die darüber angeordneten Plattformen sind für die Antennen der Richtfunkdienste in niedrigeren Frequenzbereichen bestimmt. Der aufgesetzte 24 m lange Stahlgittermast trägt die Antennen für den Fernsehrundfunk und/oder Hörfunk.



Fernmeldetypentürme der Deutschen Bundespost im Modell. Links: Typ FMT 2 für ungünstige topografische Lagen, Gesamthöhe 124 m, unterste Plattform in 75 m Höhe. Mitte: Typ FMT 3, speziell für Fernsehsender, Gesamthöhe 173 m. Rechts: Typ FMT 1 mit 99 m Höhe, die untere Plattform liegt bei 50 m

Im Richtfunkbetriebsraum lassen sich bis zu 200 Normgestelle unterbringen, daneben ist genügend Platz für Montage- und Wartearbeiten. Alle Betriebsräume und Antennenplattformen sind ausnahmslos durch Aufzüge erreichbar.

Servicetechnikermangel in den USA

In den USA sind etwa 40 000 selbständige Rundfunk- und Fernsehgeschäfte mit angeschlossener Werkstatt vorhanden. Davon sind etwa 50 % vollbeschäftigte Einmannbetriebe. In dieser Zahl sind nicht die Vertragswerkstätten der Hersteller und der Großhändler enthalten. Die 20 000 Werkstätten mit zwei oder mehr Personen beschäftigen allein mehr als 50 000 Techniker; sie bewältigen etwa 75 % aller in den USA anfallenden Reparaturarbeiten. Eine vor kurzem abgeschlossene Erhebung zeigt, daß noch 15 000 qualifizierte Techniker fehlen, die sofort eingestellt werden könnten. Um diesem Mißstand ein Ende zu bereiten, hat die Electronic Industries Association die Absicht, für die Heranbildung von Servicetechnikern jährlich 100 000 Dollar zu investieren.

K

(Nach: Electronics World 1968, Heft 1)

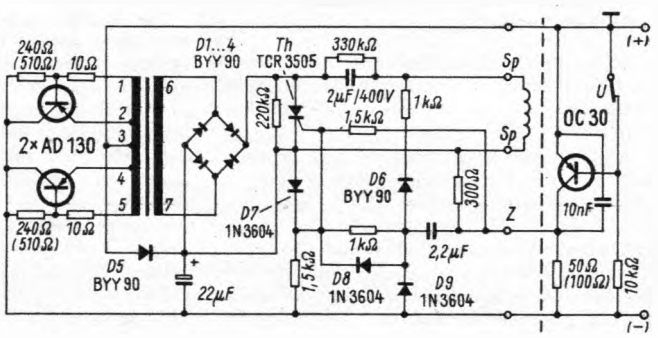
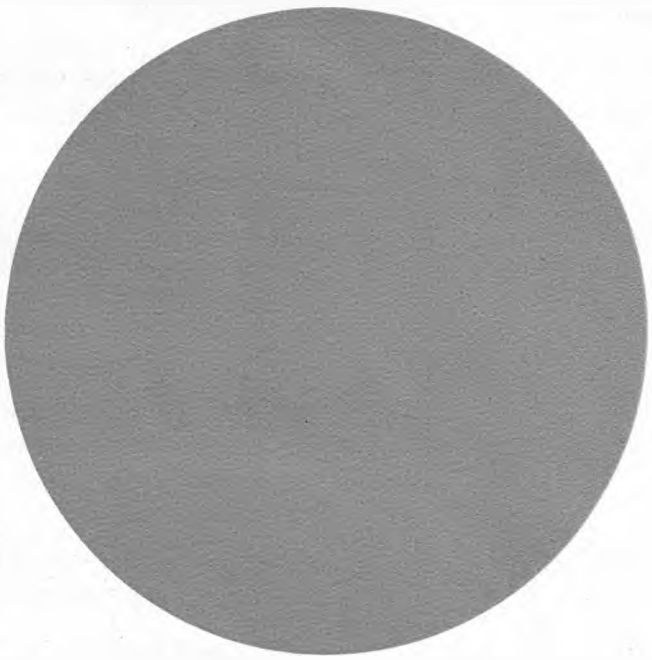


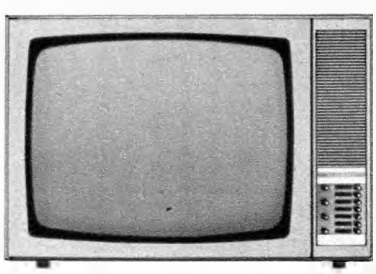
Bild 4. Gesamtschaltung einer Zündanlage mit Adapter zum Umpolen des Zündimpulses

Wir freuen uns: Unser Umsatz geht zurück. (Allerdings nur bei Ersatzteilen!)



Wir haben schon immer auf geachtet, daß Ersatzteile ein schlechtes Geschäft für uns sind. Weil es schlecht ist, wenn Ersatzteile ein gutes Geschäft sind. Wir sind bekanntlich schreckliche Perfektionisten. Das schlechte Geschäft mit Ersatzteilen war uns immer noch zu gut. Daher testeten, prüften und kontrollierten Prüfingenieure unsere Geräte immer und immer wieder. Noch härter. Noch kompromißloser. Das Ergebnis: Ob Autoradios, Fernseher, Farbfernseher, Kofferradios, Rundfunkgeräte oder Stereo-Anlagen — alles ist noch zuverlässiger, noch besser geworden. Und der Umsatz mit Ersatzteilen noch schlechter. Logischerweise.

Wir freuen uns darüber. Weil dies für Sie ein entscheidender Grund sein dürfte, noch mehr Blaupunkt-Geräte zu verkaufen.



Fernseher von
BLAUPUNKT
Mitglied der Bosch-Gruppe

BOGEN

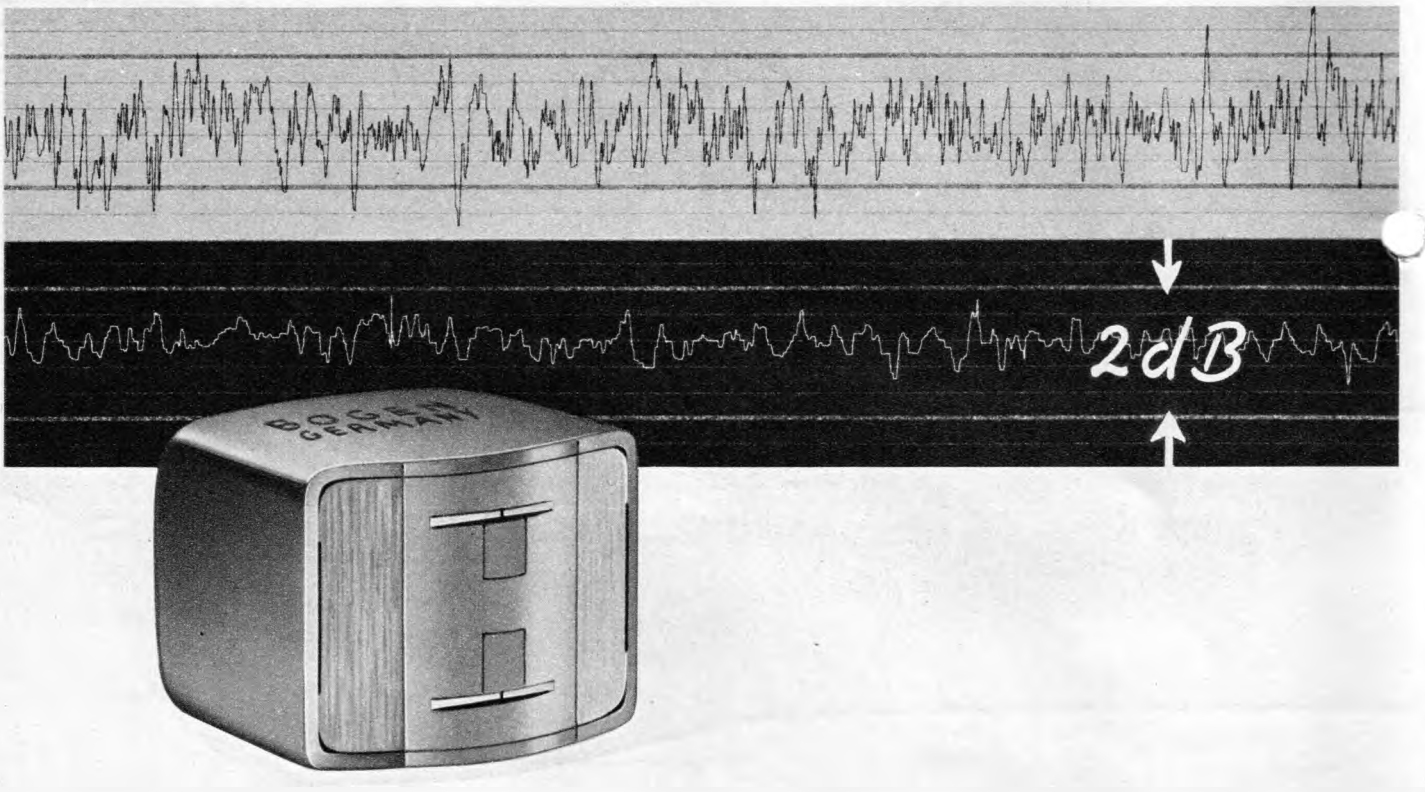
Die neuen hyperbolisch angeschliffenen B O G E N - Universal - Magnetköpfe verringern drop-out Zeiten und Pegelschwankungen durch verbesserten Bandkopfkontakt.

Hierdurch wird auch der geringe Reinigungseffekt rauscharmer Tonbänder ausgeglichen, so daß Magnetitablagerungen am Kopfspiegel verhindert werden.

Die Diagramme veranschaulichen die Pegelschwankungen einer 10 kHz-Aufzeichnung, 2/2-Spur bei 9,5 cm/s und 50 p Bandzug.

Oberes Diagramm: Magnetkopf mit konventionellem Radius-Anschliff.

Unteres Diagramm: Hyperbolisch angeschliffener B O G E N - Universal-Magnetkopf.



WOLFGANG BOGEN GMBH · 1000 BERLIN 37
POTSDAMER STR. 23-24 · RUF 84 34 35 - 84 35 67

OBERING.
GÜNTHER BOYE

Leistungsverstärker
in Stapelbauweise

Die Entwicklung auf dem Gebiet der Leistungsverstärker für elektroakustische Anlagen hat in den letzten Jahren einen langsamen Verlauf gezeigt. Erst mit der Einführung leistungsfähiger Endtransistoren waren neue Wege offen, die von der Industrie genutzt wurden und die die Vorteile des Transistors bezüglich Kleinheit und Preiswürdigkeit auch auf diesem Sektor wirksam werden ließen.

Auf dem Gebiet der Verstärkerentwicklung haben sich im Laufe der Jahre in bezug auf die Bemessung der Leistungsstufen und die Anzahl der Eingänge für Mikrofone und Tonträgergeräte gewisse Standardwerte eingestellt. Für die Verstärker-Ausgangsleistungen mit 25...30 W, 50...70 W, 100...150 W und 200...250 W haben diese auch nach wie vor Gültigkeit, für die Anzahl und Auslegung der Eingangskanäle jedoch war dieser Standard mit zwei Mikrofon-Kanälen und einem auf drei Quellen umschaltbaren Tonträger-Kanal eher ein Kompromiß.

Für einfachere Anlagen, wie z. B. Rufanlagen, die in der Regel nur eine Mikrofon-Sprechstelle besitzen, wird viel Geld für eine überflüssige Ausstattung gezahlt. Für Akustik-Verbesserungsanlagen, z. B. in Kirchen, wo vier bis fünf Mikrofone die Regel sind, wurde dagegen vielfach improvisiert, indem mehrere Mikrofone parallel auf einen Eingang geschaltet wurden. Darunter litt die Übertragungsqualität naturgemäß sehr, und die einzelnen Mikrofone waren dadurch auch nicht mehr getrennt einstellbar. Für eine ideale Anlage mußte also stets etwas Spezielles geschaffen werden, das dann naturgemäß sehr teuer und für den Kunden in vielen Fällen finanziell nicht mehr vertretbar war.

In Fortführung der bei den SQ-Röhrenverstärkern bereits begonnenen Technik der beliebigen stufenweisen Ergänzung einer Grundausführung wurde von Philips nunmehr ein konsequent neu entwickeltes Verstärker-Baustein-System, die TSQ-Serie (Transistor-Super-Qualität), vorgestellt.

Bei der Umstellung von Röhrentechnik auf Transistortechnik mit all ihren bekannten Vorzügen konnte mit vielen Tabus gebrochen werden, die aus zahlreichen technischen Erwägungen und vor allem Preisgründen bisher herrschten. Mit der kompakten Bauweise durch vollständige Transistorbestückung und Printplatten-Technik waren den Konstrukteuren alle Wege offen, endlich ein System zu schaffen, das sich jedem Anwendungserfordernis leicht anpassen läßt und dennoch preiswert ist.

Der Endverstärker

Das Grund-Bauelement dieser neuen Verstärker-Serie ist der Endverstärker *(Bild 1)* in den Leistungsstufen 25, 50 und 100 W Sinus-Dauertonleistung (Typen LBB 1001, 1002, 1003). Mit einer Eingangsempfindlichkeit von 100 mV kann er schon direkt an jedes Tonbandgerät, Rundfunkgerät o. ä. angeschlossen werden.

Werden für umfangreichere Anlagen größere Leistungen als 100 W erforderlich, so lassen sich mehrere Verstärker zu einer größeren Einheit kombinieren, indem alle Eingänge und auch alle Ausgänge zusammengeschaltet werden. Eingangsseitig sind alle Endverstärker parallel, ausgangsseitig die Übertragerwicklungen in Reihe zu schalten. Beim Zusammenschalten von z. B. drei Verstärkern werden die Ausgangsspannungen je Verstärker durch einfaches Verschieben der Steckerführungen auf 35 V eingestellt. 3 × 35 V ergeben 105 V, wodurch wiederum das 100-V-System erhalten bleibt *(Bild 2)*. Die Verstärker sind in sich so weit phasenstarr, daß auch bei sehr hohen Frequenzen keine Leistungsminderung durch Phasendifferenzen auftritt. Daher ist es nicht mehr erforderlich, das Lautsprecher-Leitungsnetz nach der Anzahl und Größe der Leistungsverstärker aufzuplanen, sondern es kann unabhängig von der Anzahl der Lautsprecher und deren Leistungsaufnahme wie ein Starkstrom-Lichtnetz mit *einer* Zentraleinspeisung aufgebaut werden. Daraus ergeben sich eine wesentliche Installations-Kostenersparnis und Vereinfachung bei späteren Änderungen, wie sie z. B. in Kaufhäusern laufend erforderlich sind.

Der Stapelbau

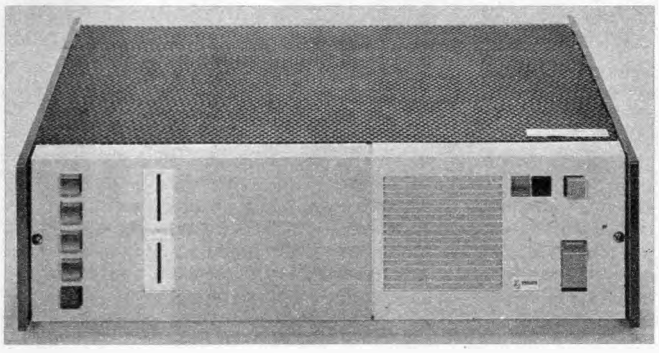
Die Kombinationen von mehreren Leistungsverstärkern wurden bisher in Gestell-Zentralen zusammengebaut. Die TSQ-Verstärker sind jedoch konstruktiv derart ausgeführt, daß sie aufeinander gestellt werden können und mit den Füßen im unteren Gehäuse einrasten. Sie bilden somit einen fest gefügten Stapelbau, der erforderlichenfalls noch mit Spannbolzen zu einer beliebig hohen Einheit zusammengeschraubt werden kann *(Bild 3)*. Die *Verstärkerzentrale* kann daher am Aufbauort selbst beliebig zusammengestellt und auch später erweitert werden, ohne daß in der Grund-Ausbaustufe die Endkapazität bereits berücksichtigt zu werden braucht.

Alle Anschlüsse sind mit vorfabrizierten Kabeln steckbar, so daß auch jede Änderung praktisch in wenigen Minuten – unter Umständen auch vom Kunden selbst – durchgeführt werden kann. Das hat naturgemäß auf die Kosten einer Anlage einen bedeutenden Einfluß, nicht zuletzt dadurch, daß der sonst übliche Gestellschrank eingespart wird und daß die Verkabelung, die sonst im Lieferwerk vorgenommen wurde, weniger kostspielig ist.

Die Vorverstärker

Für die verschiedenen Anforderungen stehen drei unterschiedliche und z. T. erweiterungsfähige Vorverstärker-Elemente zur Verfügung, die alle die gleichen mechanischen Abmessungen besitzen und in jedes Endverstärker-Grundelement eingeschoben werden können. Der Einbau eines Vorverstärkers in einen Endverstärker ist denkbar einfach. Nach Lösen von zwei Schrauben an der Frontseite des Endverstärkers läßt sich das gesamte Einschub-Chassis aus dem Gehäuse herausziehen. Die vorn links befindliche Blindplatte wird entfernt und an ihre Stelle der Vorverstärker eingeschoben. Alle elektrischen Verbindungen zum Endverstärker sind ebenfalls steckbar. Außer einem Schraubenzieher ist also kein Werkzeug erforderlich! Nunmehr wird das Chassis wieder in das Gehäuse eingeschoben, und alle

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Deutschen Philips GmbH.



Links: Bild 1. Außenansicht des Leistungsverstärker-Grundelements, hier bereits zusätzlich mit dem Drucktasten-Vorverstärker, Typ LBB 1030, bestückt. Das Gehäuse ist für die Leistungsstufen 25 W, 50 W und 100 W gleich und kann sowohl für Einzelaufstellung als Tischverstärker wie auch für Stapelbau verwendet werden

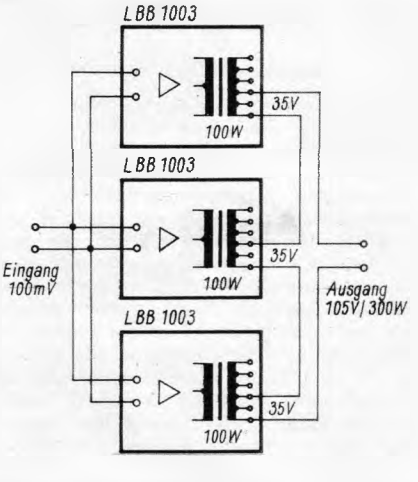


Bild 2. Zusammenschalten von z. B. drei Leistungs-Verstärker-Einheiten zu einem Großverstärker. Durch die Ausgangs-Reihenschaltung werden bei Defekt eines Verstärkers die übrigen nicht überlastet

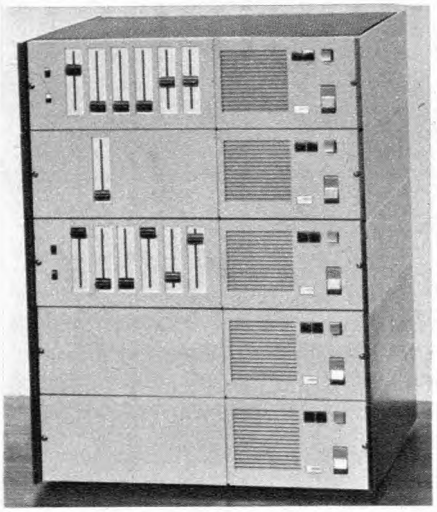
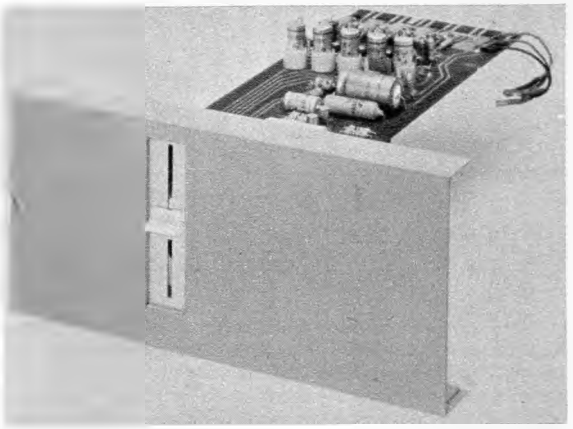


Bild 3. Ausführungsbeispiel eines Stapelbaues, bestehend aus mehreren Endverstärker-Grundelementen, die z. T. bereits mit Vorverstärker-Einschüben zusätzlich ausgestattet sind

Rechts: Bild 4. 5-Kanal-Vorverstärker-Einschub, Typ 1010. Von außen ist nur der Flachbahn-Summeneinsteller zugänglich. Hinter der abnehmbaren Frontplatte, und somit nur dem Techniker zugänglich, sind Schraubenzieher-Potentiometer für vier Mikrofonkanäle und einen Tonträgerkanal sowie stetige Höhen- und Tiefeneinstellung angeordnet. Hinten an der Printplatte befinden sich die Leiterbahnen für die externen Anschlüsse über Leiterplattenstecker und rechts die Steckkabel zum Endverstärker für Speisung und Tonfrequenz-Ausgang



Anschlüsse (einschließlich Netz) sind automatisch wieder hergestellt. Alle ankommenden und abgehenden Anschlüsse erfolgen über Printplatten-Kabelstecker, die in der Gehäuse-Rückwand mechanisch geführt und gehaltert sind. Beim Wieder-Hineinschieben des Chassis gleiten die rückwärtigen Printplatten-Anschlüsse direkt in die noch in der Gehäuse-Rückwand befindlichen Printplatten-Kabelstecker.

Grundprinzip bei der Entwicklung aller Vorverstärkerelemente, die zugleich auch die Bedienungselemente tragen, war die Problemlosigkeit der Bedienung. Jede Anlage ist im Grunde nur so gut, wie sie bedient wird. Da aber Ela-Anlagen in der Regel von technischen Laien bedient werden, ist damit auch schon die Grenze der Funktionssicherheit gegeben. Aus diesem Grunde wurden bei diesen Neuentwicklungen alle Einstellelemente *hinter* der Frontplatte angeordnet und sind somit, speziell zum erstmaligen Einstellen, nur dem Techniker zugänglich. Für die laufende Bedienung ist nur der Haupt-Lautstärke-Einsteller erforderlich, und dieser ist der besseren Übersicht und Betätigung wegen als Flachbahnpotentiometer ausgebildet. Zusammen mit dem in jedem Endverstärker enthaltenen elektronischen Begrenzer in der Funktion eines automatischen Maximal-Lautstärkereglers ist daher eine Fehlbedienung praktisch ausgeschlossen. Nachgenannte drei Vorverstärker-Typen stehen zur Verfügung:

5-Kanal-Vorverstärker LBB 1010

Dieser Vorverstärker besitzt fünf einzeln einstell- und mischbare Eingänge, davon vier Mikrofonkanäle und einen Tonträger-Kanal – sämtlich mit Schraubenzieher-Potentiometern getrennt voreinstellbar. Im Summenkanal befinden sich noch je ein Hochton- und ein Tiefton-Filter, die auch mit dem Schraubenzieher einstellbar sind. Nur der Haupt-Lautstärkeeinsteller im Summenkanal ist als Flachbahnpotentiometer von außen bedienbar. Darüber hinaus besitzt noch jeder Mikrofonkanal ein spezielles Sprachfilter. Im Normalzustand ist der Frequenzgang geradlinig von 30...20 000 Hz. Für Sprachübertragung kann das Sprachfilter durch Auftrennen einer Drahtbrücke wirksam gemacht werden (– 22 dB bei 50 Hz), wodurch man die die Sprachverständlichkeit beeinträchtigenden, tiefen Frequenzen abschneidet.

Die Ausgangsimpedanz der Vorverstärker ist mit 2 kΩ so niederohmig, daß bis zu fünf Endverstärker ausgesteuert werden können. Damit ist dieser Vorverstärker speziell z. B. für Kirchen mit vier Mikrofonen und einer drahtlosen Sender-Mikrofon-Anlage oder auch für kleinere Musikkapellen und Rufanlagen mit mehreren Mikrofonstellen geeignet, bei denen das Lautstärkeverhältnis aller Quellen untereinander stets gleich ist und nur gelegentlich (z. B. in Anpassung an die Besucherzahl) die Gesamtlautstärke korrigiert werden muß.

Drucktasten-Vorverstärker LBB 1030

Dieser Verstärker ist eine Spezialausführung für wahlweise Fernbedienung oder Bedienung am Gerät selbst. Er verfügt über vier Eingangskanäle, die wahlweise mit auf der Printplatte befindlichen Schiebeschaltern entweder auf Mikrofonempfindlichkeit oder für den Anschluß beliebiger Tonträger-Geräte angepaßt werden können. Alle Kanäle verfügen (wie bei LBB 1010) über Schraubenzieher-Voreinsteller, im Summenkanal Hoch-Tieftoneinsteller und einen Summeneinsteller in Flachbahnausführung.

Alle Eingänge sind in Ruhestellung gesperrt, sie werden erst nach Betätigung der an der Frontplatte befindlichen Leuchtdrucktasten eingeschaltet. Die Drucktasten-Betätigung bewirkt im Verstärker elektronisch (mit Transistoren und Foto-Widerstandseinheiten) ein gleitendes Ein- und Ausblenden der einzelnen Kanäle, d. h. das Einschalten erfolgt völlig knack- und impulsfrei. Wird eine Kanalfunktion an den Impuls-Drucktasten eingetastet, so wird eine andere, vorgewählte automatisch gelöscht. Der Kanal 1 hat hierbei absoluten Vorrang gegenüber den Kanälen 2 bis 4, und er bleibt nur so lange eingeschaltet, wie Taste 1 betätigt wird. Nach Loslassen dieser Taste ist der vorher eingestellte Kanal wieder unverändert in Betrieb.

Alle Funktionen können auch aus beliebiger Entfernung ferngesteuert werden. Für den Vorrang-Kanal 1 stehen noch weitere elektronische Zusatzelemente zur Verfügung, so daß z. B. für eine beliebige Anzahl von Mikrofon-Rufstellen die Vorrang-Möglichkeit in beliebiger Kombination ausgenutzt werden kann.

Mischpult-Vorverstärker LBB 1020

Dieser Universal-Vorverstärker enthält vier einstell- und mischbare Eingangskanäle. Alle vier Eingangseinsteller sowie auch das Hoch-Tieftonfilter im Summenkanal sind als Flachbahnpotentiometer von außen bedienbar.

Die Kanäle 1 und 2 sind als Mikrofonkanäle ausgebaut und besitzen an der Frontplatte je ein Flachbahnpotentiometer und einen Schiebeschalter zum Einschalten eines Sprachfilters. Die jedem Kanal zugeordneten Schraubenzieher-Voreinsteller für die Begrenzung der maximalen Verstärkung zum Ausschalten akustischer Rückkoppelung verdeckt die abnehmbare Frontplatte.

Die Kanäle 3 und 4 sind für den Anschluß von Tonträger-Geräten eingerichtet, Kanal 3 ist wahlweise umschaltbar für den Anschluß eines Kristall-Tonabnehmers oder eines dynamischen Tonabnehmers mit gleichzeitiger Umschaltung der Eingangsempfindlichkeit und der System-Frequenzgang-Korrektur.

Durch Einstecken einer kleinen Mikrofon-Vorverstärker-Printplattenkarte können diese Kanäle ebenfalls auf Mikrofon-Empfindlichkeit eingestellt werden, wobei ein Sprachfilter wiederum durch Auftrennen einer Drahtbrücke auf der Printkarte wirksam wird. Dieser Vorverstärker kann bis zu zehn Endverstärker aussteuern, so daß der Aufbau selbst größter Anlagen kein Problem bildet.

Zusatz-Einheiten

Neben den beschriebenen Verstärker-Elementen stehen im gleichen Stapelbau-System auch noch alle erforderlichen Zusatz-Einheiten, wie Plattenspieler, Rundfunkteil, Kontroll- und Schaltfelder zur Verfügung, die es jedem Interessenten erlauben, eine einmal geschaffene Grundausrüstung nach Belieben zu erweitern, und zwar stets optimal an den jeweiligen Verwendungszweck angepaßt und mit dem wirtschaftlichsten Aufwand.

Induktive Drehwinkelgeber

Die neuen induktiven Drehwinkelgeber der Baureihe ID 36 werden für linearen Ausgang im Bereich von ± 45° und für sinusförmigen Ausgang über 360° gefertigt. Sie liefern ein dem Drehwinkel entsprechendes Gleichspanunngssignal, das für Meß- und Regelzwecke verwendet werden kann. Das elektrische System arbeitet völlig berührungslos und ist daher auch keinem Verschleiß unterworfen. Bei 24 V Speisespannung beträgt die Ausgangsspannung etwa etwa 50 mV/Grad. Der Linearitätsfehler beläuft sich im Bereich von ± 10° auf weniger als 0,1 %. Das Auflösungsvermögen ist praktisch unendlich. Daher lassen sich besonders kleine Winkel vorteilhaft messen.

Der Geber wird entweder mit eingebauter Elektronik, d. h. mit 10-kHz-Generator und mit Demodulator oder mit getrenntem Elektronikbaustein geliefert. Der Gehäusedurchmesser beträgt 36,5 mm. Alle verwendeten Werkstoffe sind nichtrostend, amagnetisch sowie temperatur- und feuchtigkeitsfest. Die 3-mm-Welle ist in Präzisionskugellagern geführt. Das erforderliche Drehmoment der Normalausführung beträgt weniger als 3 cm · p. Für kritische Meßaufgaben kann es nach Angaben von TWK-Elektronik auf 0,5 cm · p reduziert werden.

SIEGFRIED BERTSCH

Hi-Fi-Automatikspieler mit neuen Ideen

Seit der Neufassung von DIN 45 500 im Oktober 1967 ist zwar noch nicht viel Zeit vergangen, doch hat sich die Bedeutung dieser Mindestanforderungen gewandelt. Was als Ziel gedacht war, das die Konstrukteure zu erreichen suchten, wurde zum Ausgangspunkt, der teilweise erheblich überschritten wird. Dies gilt insbesondere für Abspielgeräte der Hi-Fi-Klasse.

Manche Feinheiten und Konstruktionsgrundsätze für Platten-Abspielgeräte sind in DIN 45 500 noch nicht erwähnt, sie bestimmen aber ebenso die Abtastqualität, wie z. B. die Antriebsaggregate. Was es damit auf sich hat, kann deutlich am neuen Automatikspieler PE 2020 erläutert werden *(Bild 1)*.

Jedes Abspielgerät setzt sich aus fünf grundsätzlichen Baugruppen zusammen, nämlich der Platine, dem Antriebsaggregat, der Mechanik, der Automatik, dem Tonarm mit Lagerung und dem Abtastsystem mit Halterung.

Es versteht sich von selbst, daß in jeder Qualitätsklasse der Aufwand bei den einzelnen Gruppen in einem bestimmten Verhältnis zueinander steht. Der technische Fortschritt muß sich demnach über alle Baugruppen erstrecken und nicht nur – wie nach DIN 45 500 zu vermuten – auf Antriebsaggregate und Abtastsysteme. Das Gerät PE 2020 nimmt hierauf besonders Rücksicht. In allen fünf Baugruppen finden sich hier prinzipiell neue Ideen und Verbesserungen gegenüber dem bisherigen Stand der Technik.

Die Mehrschichtplatine

Bislang bestand die Platine aus einem Stück, z. B. aus entsprechend dickem Blech mit Versteifungsrippen oder aus Zinkspritzguß. Das Schwingungsverhalten solcher Gebilde beim Anstoß durch Erschütterungen zeigt *Bild 2a*. Eine Schwingung ist über zahlreiche Wellenzüge nachweisbar. Gewisse Verbesserungen brachte die federnde Dreipunktaufhängung, die selbstverständlich auch bei diesem Gerät angewandt wird. Mit einer Mehrschichtplatine nach Bild 2b wird aber die Ursache bekämpft. Auf der Hauptplatine H wird mit Hilfe einer klebenden Kontaktfolie K die Deckschicht D unverrückbar befestigt. Infolge dieser *gesperrten Schichten* kann sich eine periodische Schwingung praktisch nicht mehr bilden (Bild 2c). Diese hohe Dämpfung rührt von der festen Verleimung dreier verschiedener Materialien mit recht unterschiedlichen Ausbreitungseigenschaften für Erschütterungen her. So wie Sperrholz oder Spanplatten für schalltote Gehäuse besser geeignet sind als Bretter aus gewachsenem Holz, bringt die Mehrschichtplatine bedeutende Vorteile. Der Deckschicht verleiht das sogenannte *butlerfinish* (Bürst-Verfahren) ein dezentes und elegantes Aussehen.

Die Motor-Reibrad-Teller-Konstruktion

Das Eisenpaket des *echten* Vierpol-Induktionsmotors ist stark überbemessen. Damit werden die benötigten Drehmomente bereits bei geringer magnetischer Belastung erreicht. Das ergibt einen ruhigen Lauf und vor allem minimales Streufeld. Dem Einbau brummempfindlicher Abtastsysteme steht somit nichts im Wege.

Bild 1. Der Hi-Fi-Automatikspieler PE 2020 in Chassisausführung

Der Belag des Reibrades besteht nicht mehr wie bisher aus Gummi, sondern aus einem silikonhaltigen Spezialmaterial, das seine hohe Elastizität und große Standfestigkeit über lange Zeiträume beibehält.

Die leistungsbehaftete Feineinstellung der Drehzahl mit Hilfe einer Wirbelstrombremse wurde verlassen. An ihre Stelle trat ein konisches Motorritzel, an dem der Eingriff des Reibrades stufenlos im Bereich von ± 3 % verschoben werden kann.

Mit 291 mm Durchmesser und einem Gewicht von 3,2 kg bringt der dynamisch ausgewuchtete Teller schon von Haus aus beste Laufeigenschaften mit. Er ist als *Zwei-Ebenenteller* ausgeführt und besitzt den durchgehenden Stift St zum Steuern der Automatik *(Bild 3)*.

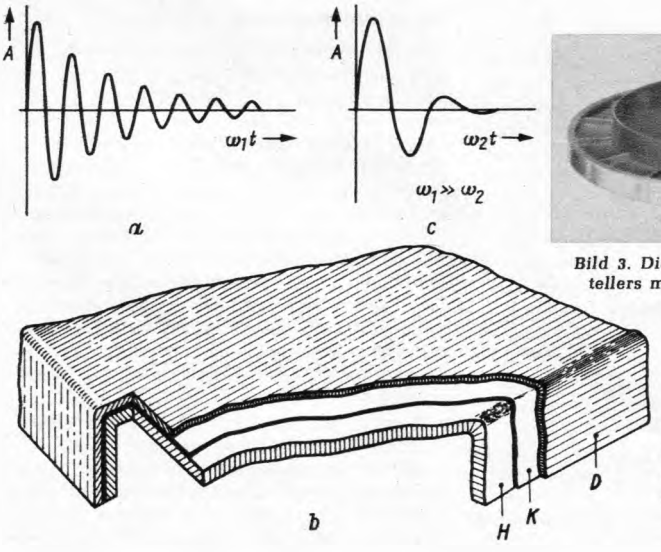
Eine zusätzliche Steigerung der Laufeigenschaften bringt bei Einzelspiel die Mitlaufachse *(Bild 4)*. Sie unterbindet jegliche Reibung zwischen Schallplattenloch und Tellerlagerwelle und damit auch etwaige daraus herrührende Störgeräusche. Gleichzeitig vermindert diese Achse die Einschwenkhöhe des Tonarms bei Liftbetrieb, wodurch rillengenaues Anvisieren des Abtaststiftes gewährleistet ist.

Die Automatik

Ihre Grundkonzeption entspricht der des Modells PE 72 (vgl. FUNKSCHAU 1967, Heft 8, Seite 235). Somit lassen sich nachgenannte Betriebsarten einstellen: vollautomatisches Einzelspiel, vollautomatischer Wechslerbetrieb mit bis zu acht Platten, handbedientes Einzelspiel und Wiedergabeunterbrechung bei allen Betriebsarten an

Technische Daten

Betriebsarten: Automatischer Spieler, manueller Spieler, Dauerspieler, automatischer Wechsler
Motor: Streufeldarmer 4pol. Induktionsmotor mit Schwingmetall-Zentralaufhängung
Spannung und Frequenz: 110/220 V, 50 Hz
Drehzahlen: 16⅔, 33⅓, 45, 78 U/min
Drehzahlfeineinstellung: ± 3 %
Gleichlaufschwankungen (nach DIN 45 507): ± 0,1 %
Rumpel-Fremdspannungsabstand, bezogen auf 10 cm/s Schnelle und 1000 Hz (nach DIN 45 500): > 43 dB
Rumpel-Geräuschspannungsabstand, bezogen auf 10 cm/s Schnelle und 1000 Hz (nach DIN 45 500): > 58 dB
Tangentialer Spurfehlwinkel: max. 1,8°
Vertikaler Spurwinkel: für 8 Platten justierbar
Auflagekraft: von 0...6 p kontinuierlich einstellbar
Antiskating-Einrichtung: mit Auflagekraft-Einstellung gekoppelt
Antiskating-Korrektur: für abweichende Rundungsradien der Abtastnadeln sowie für Trokken- und Naßabtastung
Verwendbare Systeme: ½-Zoll-Standardbefestigung
Systemgewicht mit Befestigungsteilen: 4...16 g
Chassisabmessungen: 358 mm × 306 mm
Einbaumaße: Höhe über Werkbrett mit Stapelachse = 125 mm, Tiefe unter Werkbrett = 91 mm



Links: Bild 2. Schwingungsverhalten von Platinen: a = Einschichtplatine, c = Mehrschichtplatine, b = Schnittzeichnung einer Mehrschichtplatine

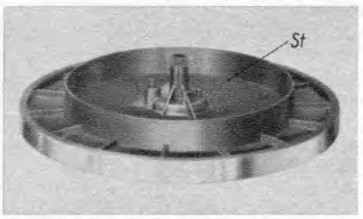


Bild 3. Die Unteransicht des Plattentellers mit dem Steuerstift für die Automatik

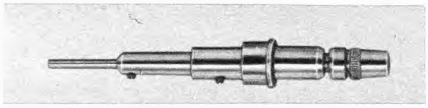


Bild 4. Die Mitlaufachse, deren rotierender Teil die stehende Welle nicht berührt

jeder beliebigen Stelle der Platte durch viskosegedämpften Plattenlift. *Bild 5* zeigt die Unterseite des Gerätes, wobei die kompakte Automatik gut zu erkennen ist. Zum organischen Einbau eines Entzerrer-Vorverstärkers (links unten) bleibt ausreichend Platz, falls ein solcher vom Kunden gewünscht wird.

Die Konstruktion verhindert jegliches Abstürzen des Tonabnehmers auf die rotierende Platte, auch wenn man einmal versehentlich ohne aufgelegte Platte startet. In diesem Fall schwenkt der Tonarm nämlich gar nicht ein. Ebenso erfolgt die Wahl des Plattendurchmessers vollautomatisch, weshalb der Diamant nie auf den Tellerbelag aufsetzen kann.

Gegenüber dem vorjährigen Modell PE 72 wurden die Stellungen am Bedienungshebel *(Regiecenter)* dahingehend geändert, daß die Startstellung jetzt rechts außen liegt. Damit läßt sich das Gerät praktisch „blind" bedienen. Hervorzuheben ist ferner, daß Reibungskräfte am Tonarm, daß noch Systeme mit 0,75 p Auflagekraft mit Sicherheit eingebaut werden können (z. B. Shure Super-Track).

Weil in den DIN-Forderungen der Tonarm mit keinem Wort erwähnt wird, kann DIN 45 500 auch mit sehr „gewagten" Tonarmkonstruktionen erreicht werden. Beim Gerät PE 2020 darf man jedoch von einem Tonarm ohne Kompromisse sprechen. Hervorstechend ist seine sinnreiche Verkopplung zwischen Auflage- und Antiskatingkraft *(Bild 6)*. Beim Hochdrehen des Einstellers E schiebt die Steuerkurve S 1 den Hebel H 1 weiter nach unten und spannt die Feder F 1, was steigende Auflagekraft ergibt. Gleichzeitig schiebt aber die Steuerkurve S 2 den Hebel H 2 entsprechend nach hinten, wodurch die Feder F 2 die Antiskatingkraft vergrößert. Mit dem Ausgleicheinsteller A kann man unabhängig den Hebel H 3 verschieben, was die Spannung der Feder F 2 ebenfalls beeinflußt. Damit werden Fehleinstellungen, wie sie bei getrennter Bedienung möglich sind, sicher vermieden. Die Verfeinerung des Antiskatingausgleichs bringt eine zusätzliche, korrigierende Einstellmöglichkeit, die genau auf die gewählte Abtastart (trocken oder naß) sowie auf den im System verwendeten Abtaststift (groß oder klein, rund oder elliptisch) Rücksicht nimmt.

Hi-Fi-Freund aus der Vielzahl der $^1/_2$-Zoll-Systeme sein Lieblingsmodell einbauen kann, war er bisher auf sein Augenmaß angewiesen. Hier bringt die serienmäßig mitgelieferte Einbaulehre aus klarem Kunststoff eine entscheidende Verbesserung. Mit ihrer Hilfe läßt sich jedes System schnell, einfach und korrekt befestigen. Gleichzeitig ist auch der richtige Aufsetzpunkt des Tonarms bei Automatikspiel gesichert.

Für einen Hi-Fi-Automatikspieler dieser Art sind die äußeren Abmessungen sehr günstig *(Tabelle)*. Dies gilt insbesondere für die Gesamthöhe über dem Brett bei Wechslerbetrieb, die Regal-Aufstellung erlaubt. Wer das Chassis selbst einbauen möchte, wird dankbar vermerken, wie unkompliziert das vor sich geht.

Praktische Erfahrungen

Die erzielten Laufeigenschaften sind unbestritten, sie bestätigen die Angaben in den technischen Daten. Getestet wurde auch bei der für Laufgeräusche kritischen Drehzahl von 78 U/min. Alte Schellackplatten erklangen in beachtlicher Qualität, weil die Bässe am Verstärker ohne hörbare Rumpelgeräusche voll aufgedreht werden konnten. Zur exakten Führung (auch bei etwas ausgeschliffenen Rillen) wurde ein Saphir mit

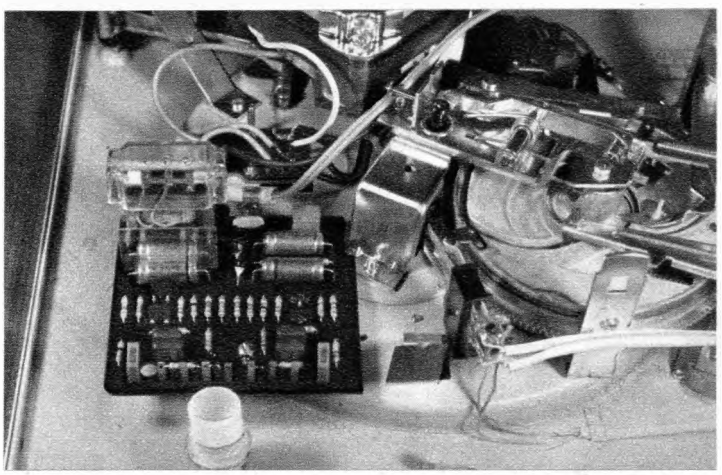


Bild 5. Die Unteransicht zeigt die kompakte Automatik und den Entzerrer-Vorverstärker

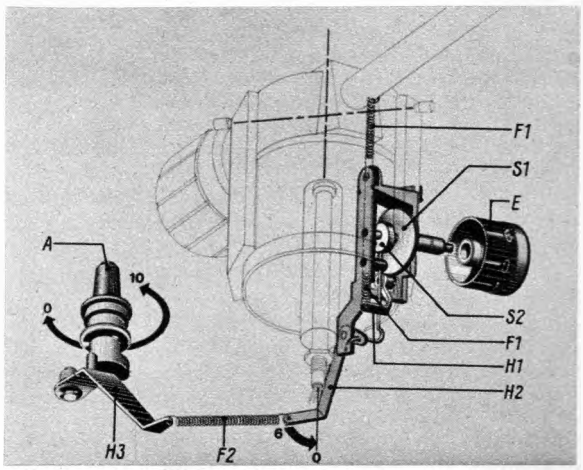


Bild 6. Die verkoppelte Mechanik zum Einstellen von Auflage- und Antiskatingkraft

der Lift auch bei Wechslerbetrieb bis zur letzten Platte voll betriebsfähig bleibt. Über die Arbeitsweise des Kurvenrades aus Zinkguß, das alle Bewegungsabläufe steuert, berichteten wir bereits in FUNKSCHAU 1967, Heft 8, Seite 235.

Der Tonarm und seine Lagerung

Um den Tonarm und seine Lagerung auf die hohe Qualität der Laufeigenschaften des Antriebsaggregates zu bringen, wurden ganz neue Wege beschritten. Durch den Einbau von Feinstkugellagern in die vertikale und horizontale Lagerung mit sogenannter *superfinish*-Oberfläche ergeben sich so geringe

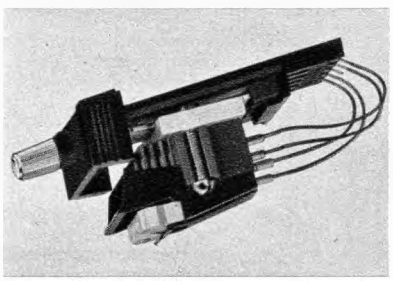


Bild 7. Die Schubladenkonstruktion des Tonabnehmerkopfes

Schließlich bleibt noch das elastisch angekoppelte Gegengewicht zu erwähnen, dessen großer Fahrbereich es gestattet, Systeme im Gewicht zwischen 3 und 14 g sicher auszubalancieren.

Die System-Halterung

In der bewährten *Schubladentechnik* erfolgt der Anschluß fünfpolig, damit auch bei Stereosystemen die Spulenleitungen galvanisch völlig von den Abschirmungen getrennt werden können. Das ergibt absolute Sicherheit gegen Erdschleifen im Verstärker. Gänzlich neu ist die vertikale Spurwinkelverstellung mit Hilfe eines Rändelknopfes *(Bild 7)*. Sie gestattet das Einhalten der 15 Grad über den gesamten Plattenstapel. Wichtiger ist vielleicht noch, daß jetzt auch im Wechslerbetrieb Systeme benutzbar sind, die sich bisher nur bei Einzelspiel eigneten, weil z. B. bei sinkendem vertikalen Spurwinkel ihr Gehäuse auf der Platte zu schleifen begann.

Damit die genannten Eigenschaften von Tonarm, Lagerung und Systemeinbau auch voll zur Auswirkung gelangen können, ist es unbedingt erforderlich, daß die Abtastspitze an einen geometrisch genau fixierten Ort liegt. Weil praktisch jeder 75 µ Verrundungsradius verwendet. So staunte man z. B. über den Klang einer Tanzplatte aus dem Jahre 1938!

Immer wieder fiel die einfache Bedienung angenehm auf. Auch völlig ungeübte Benutzer beherrschen das Gerät sofort sicher, weil alle Bedienungseinrichtungen groß und griffig sind.

Vielleicht lohnt es sich, über zwei Punkte dennoch nachzudenken: Zum Gerät sollte ein robustes Monosystem mit einem 70-µ-Saphir ab Lager lieferbar sein. Damit werden für Sammler historischer Aufnahmen die einstellbaren 78 U/min erst so richtig wertvoll. Erfahrungsgemäß ergeben Rückfragen beim Systemhersteller oder -lieferanten wegen eines „dicken" Abtaststiftes hohen Verwaltungsaufwand. Außerdem ist nicht jedes System für den Umbau geeignet, so daß doch noch ein zweites System in Monoausführung angeschafft werden muß. Monosysteme sprechen nicht auf Tiefenschrift an, und deshalb verwandeln sie auch die bei Schellackplatten öfter vorhandene Unebenheiten nicht in Rumpelgeräusche.

Den einen oder anderen mag die von der Drehzahl abhängige *Arbeitszeit der Automatik* stören, insbesondere bei Stellung *Lift*. Vielleicht läßt sich diese Zeit doch noch verkürzen.

HANS SCHWEITZER

Der neue Fernseh-Sternpunkt in Frankfurt/Main

Diese Schaltstelle der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich/rechtlichen Rundfunkanstalten (ARD) befindet sich seit 1959 beim Hessischen Rundfunk; für die Wahl des Standorts waren damals sowohl die günstige geografische Lage Frankfurts als auch die Nähe zum Knotenpunkt des Fernseh-Richtfunknetzes der Deutschen Bundespost im Fernmeldehochhaus der Oberpostdirektion Frankfurt/Main ausschlaggebend.

Es ist nicht allgemein bekannt, daß alle Beiträge der einzelnen Rundfunkanstalten für das Erste Fernsehprogramm zunächst dem Sternpunkt (Schaltzentrale) in Frankfurt/Main zugespielt werden; dort schaltet man sie zum Gemeinschaftsprogramm zusammen und verteilt dieses an alle Fernsehsender des ersten Netzes.

Für zusätzliche Absprachen und Rückfragen steht ein Vierdraht-Meldeleitungsnetz zur Verfügung, das neben Telefongesprächen auch eine Gegensprechverbindung sowie Konferenzgespräche über Mikrofon und Lautsprecher zu den Fernseh-Schalträumen aller Rundfunkanstalten gestattet. Hierdurch ist besonders bei Störungen eine rasche Eingrenzung der Fehler möglich. Kurzzeitige Modulationsausfälle werden durch Aufschaltung einer Schwarzblende oder eines Störungsdias überbrückt. Ein an einer Digitaluhr angeschlossener Zeitdrucker dient zur Registrierung von Zeit und Dauer der Störungen.

Am Meß- und Kontrollplatz in Pultmitte können alle ankommenden und abgehenden Modulationen auf Farb- und Schwarzweiß-Monitoren angewählt, mit Zeilenwahl-Oszillografen und einem Vektorskop überprüft und bei Bedarf im Pegel nachgeregelt werden. Zur Verbesserung gestörter oder von der Norm abweichender Farb- oder Schwarzweiß-Signale sind Regeneriergeräte vorhanden. Zum Vermeiden von Impulsausfällen bei Unterschreitung des vorgegebenen Synchron-Mindestpegels erfolgt automatisches Umschalten auf Schwarzpegel.

Zur ständigen Überprüfung der Signale und zur täglichen Leitungsmessung stehen Prüfsignal-, Testbild- und Farbbalken-Geber zur Verfügung. Die Meßwerte werden mit einer Polaroid-Oszillografenkamera registriert.

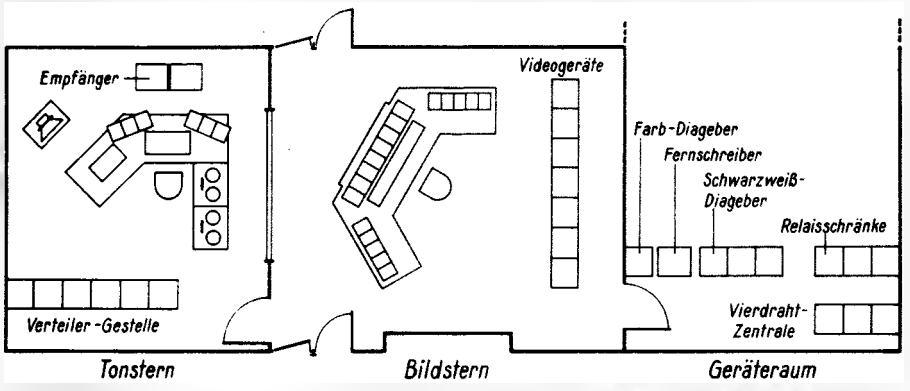
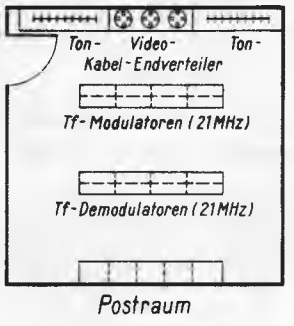


Bild 1. Lageplan des Fernseh-Sternpunktes im Gebäude des Hessischen Rundfunks



Die Einführung des Farbfernsehens machte einen Neubau mit farbtauglichen Geräten erforderlich; er wurde nach einer Planungs- und Bauzeit von etwa zwei Jahren im August 1967 in Betrieb genommen. Die Räume für den neuen Sternpunkt waren bereits 1964 im Studioneubau des Hessischen Rundfunks vorgesehen *(Bild 1)*. Bild- und Ton-Stern sind akustisch voneinander getrennt und wegen der erforderlichen kurzen Leitungswege dem Fernseh-Geräteraum und dem Postraum benachbart. Im Geräteraum sind u. a. Diageber, Vierdrahtzentrale und Relaisschränke untergebracht, während die transistorbestückten Video-Kassettengeräte im Bildstern selbst in einer übersichtlichen Gestellfront zusammengefaßt sind und vom Pult aus fernbedient werden.

Der Bildstern

Schaltung, Überwachung und Messung der Videosignale werden am Pult des Bildsternes *(Bild 2)* vorgenommen. Auf kleinen Empfängern, die den Ein- und Ausgängen des Sternpunktes zugeordnet sind, können alle Videomodulationen gleichzeitig beobachtet werden. Unterhalb der Empfänger befinden sich die Bedientasten der Hauptkreuzschiene, die eine Schaltung der 20 Eingänge auf acht Ausgänge ermöglicht und über einen Relaisspeicher zur Vorwahl von Schaltprogrammen angesteuert wird. Die Schaltungen selbst werden vom Bedienenden anhand der täglichen Schaltübersicht nach Umschaltansagen und nach Stichworten ausgeführt.

Der Verfasser ist Betriebsingenieur in der Abteilung Fernsehtechnik des Hessischen Rundfunks.

Das Leitungsnetz

Über sieben Zubringerleitungen sind alle Rundfunkanstalten – ausgenommen Radio

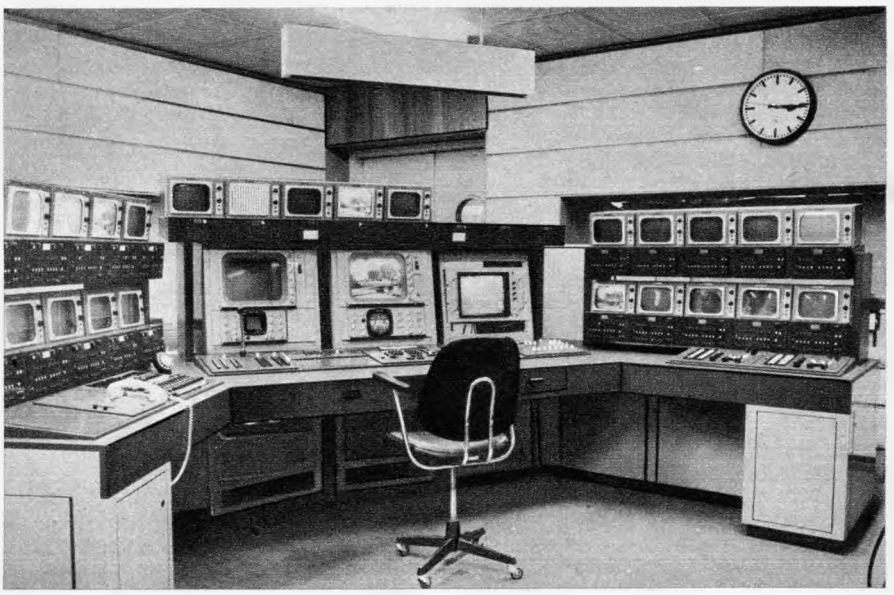


Bild 2. Bedienpult im Bildstern. Im Zentrum der Meß- und Kontrollplatz mit Farb- und Schwarzweiß-Monitoren, Zeilenwahl-Oszillograf und Vektorskop (Aufnahme: Behtke)

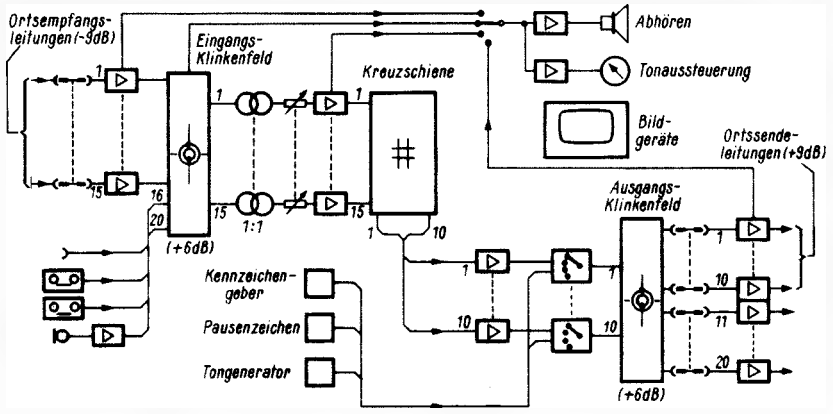


Bild 3. Skizze des Tonsterns. Zwischen Eingangs-Klinkenfeld und Kreuzschienen-Verteiler befinden sich 15 Regler zum Ein- und Ausblenden der Tonmodulation, die über die gleiche Anzahl von Ortsempfangsleitungen angeliefert wird

Bremen, das nur über Hamburg zugeschaltet werden kann – direkt mit dem Sternpunkt verbunden. Dazu stehen bis zur Schaltstelle der Deutschen Bundespost im Fernmeldehochhaus in Frankfurt Richtfunkverbindungen und von da aus zum Postraum des Sternpunktes Erdkabel zur Verfügung. Über diese Kabel wird die Modulation trägerfrequent (21 MHz) übertragen. Der Hessische Rundfunk selbst ist über seinen benachbarten Schaltraum mit Eingang und Ausgang des Sternpunktes direkt verbunden.

Die Verteilerleitungen vom Sternpunkt zu den Fernsehsendern sind in der Schaltstelle der Post zu einer Nord- und Südgruppe zusammengefaßt; sie werden über Kabel von zwei Ausgängen des Sternpunktes gespeist. Ein weiterer Ausgang des Bildsterns moduliert eine Sonderleitung, die über Köln nach Hamburg führt und vorwiegend für Überspielungen zur Tagesschau sowie für die Sportschau benötigt wird.

Der Tonstern

Parallel zum Bildleitungsnetz sind auch die Zubringer- und Verteilerleitungen für den Ton ausgebaut. Die Tonmodulation wird über die Ortsempfangsleitungen (OEL) nach der Verstärkung auf Funkhauspegel (+ 6 dB) zum Eingangs-Klinkenfeld geführt *(Bild 3)*. Eine direkte Umschaltung wie im Bildstern würden beim Ton jedoch die Fernsehteilnehmer als störend empfinden. Deshalb sind im Tonstern Regler zum Ein- und Ausblenden der Tonmodulation vorgesehen, die zusammen mit den Tasten der fernbedienten Kreuzschiene in der Mitte des Pultes eingebaut sind. Auf den darüber angeordneten Monitoren werden der Programmablauf und die Bildschaltungen beobachtet und danach die Tonschaltungen vorgenommen.

Zur Qualitäts- und Pegelkontrolle sowie zur raschen Fehlereingrenzung können der Abhörlautsprecher und ein Aussteuerungsmesser an mehreren Stellen des Modulationsweges aufgeschaltet werden. Bei Störungen werden Entschuldigungsansagen eingeblendet und längere Unterbrechungen mit einer passenden Pausenmusik überbrückt, die speziell für jede Sendung bereitliegt.

Die Ortssendeleitungen (OSL) am Ausgang des Tonsternes werden von den Endverstärkern mit einem Pegel von + 9 dB versorgt und über das Ausgangs-Klinkenfeld rangiert. Hier können auch zum Einpegeln und Messen der Leitungen die Modulationen von Kennzeichengeber, Pausenzeichengeber und Tongenerator angewählt werden.

Für die bereits erwähnte Vierdraht-Meldeleitungszentrale befindet sich im Tonstern in der linken Seite des Pultes die Vermittlung, wobei die Verbindungen zur schnelleren und einfacheren Betriebsabwicklung ohne Klinkenschnüre über ein Tastenfeld hergestellt werden.

Die beschriebenen Einrichtungen des Sternpunktes haben sich seit der Inbetriebnahme sehr bewährt und den Beweis erbracht, daß auch bei Farbe eine Schaltung des Videosignales mit allen sich daraus ergebenden Vorteilen ohne Qualitätseinbuße möglich ist, obwohl man früher nur eine Umschaltung in der Zwischenfrequenzebene als geeignet ansah. So ist sogar seit Anfang dieses Jahres das internationale Dauerleitungsnetz der Union der europäischen Rundfunkorganisationen (UER) an den Sternpunkt angeschlossen.

Scheibenwischeranlage mit elektronischem Taktgeber

Bei leichtem Niesel- oder Sprühregen muß man den Scheibenwischer in Abständen kurz betätigen, um wieder freie Sicht zu haben. Ein ständiger Betrieb würde zu einem starken Verschleiß der Wischerblätter führen, weil die Scheibe wegen der verhältnismäßig geringen Feuchtigkeit sehr schnell trocken wird. *Bild 1* zeigt eine Schaltung, mit deren Hilfe der Scheibenwischer in bestimmten Zeitabständen automatisch kurzzeitig eingeschaltet wird. Die Anlage besteht aus einem astabilen Multivibrator mit den Komplementär-Transistoren T 2 und T 3.

Von den bisher bekannten Multivibratoren dieser Art unterscheidet sich die hier vorliegende Ausführung dadurch, daß die Tastpause mit Hilfe eines dritten Transistors eingestellt wird. Beim Einschalten des Taktgebers lädt sich der Kondensator C 1 auf, der Ladestrom durch den Kondensator öffnet den Transistor T 2, der seinerseits den Transistor T 3 durchsteuert. Das Relais A spricht an und schaltet über den Kontakt a den Scheibenwischer ein. Der Transistor T 1 ist gesperrt, da infolge des Durchschaltens des Transistors T 3 an seinem Kollektor nur eine sehr niedrige Spannung liegt (Restspannung des Transistors). Sobald der Ladestrom über den Kondensator C 1 nicht mehr für die Durchsteuerung des Transistors T 2 ausreicht, kippt der Multivibrator, und das Relais A fällt ab. Beim Abschalten des Transistors T 3 steigt die Spannung an seinem Kollektor, wodurch der Transistor T 1 durchgeschaltet wird. Der Kondensator C 1 entlädt sich jetzt über den Widerstand R 1, das Potentiometer P und die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors T 1. Sobald diese Entladung beendet ist, schaltet der Transistor T 2 wieder durch, und die Scheibenwischer werden erneut betätigt. Für die Tastzeit – das ist die Zeit, in der die Scheibenwischer arbeiten – ist also die Größe des Widerstandes R 1 maßgebend und für die Tastpause ist das Potentiometer P, dessen Wert in diesem Fall viel größer als der des Widerstandes R 1 ist, entscheidend. Die Schaltung enthält noch einen zusätzlichen Widerstand R 2, dessen Wert genauso groß ist wie der des Relais A. Dieser Widerstand ist immer dann stromdurchflossen, wenn das Relais abgeschaltet ist. Für die Funktion der Schaltung selbst hat der Widerstand keine Bedeutung, er sorgt aber für eine konstante Stromaufnahme, wodurch ein Betrieb der für 6 V ausgelegten Schaltung über einen einfachen Vorwiderstand auch an 12 V möglich ist. Der Kondensator C 2 siebt eventuell im Bordnetz des Kraftfahrzeugs vorhandene Spannungspitzen aus.

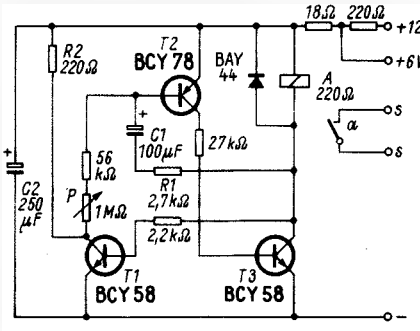


Bild 1. Schaltung der elektronischen Scheibenwischersteuerung für Pausenzeiten von 2 bis 100 s. Relais A – Siemens-Kammrelais NV 23 154–C 0717–F 101

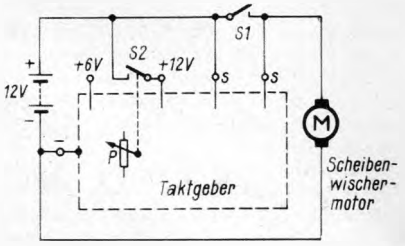


Bild 2. Einbau des Taktgebers im Kraftfahrzeug. Die Scheibenwischersteuerung eignet sich für 6-V- und 12-V-Bordnetze. Bei 12-V-Betrieb ist der 220-Ω-Widerstand nach Bild 1 erforderlich

Bild 2 zeigt, wie der Taktgeber in das Fahrzeug eingebaut werden kann. Der Relaiskontakt a wird parallel zum üblichen Einschalter S 1 des Scheibenwischers gelegt. Den Einschalter S 2 des Taktgebers koppelt man zweckmäßigerweise mit dem Potentiometer P. Wird der Impulsbetrieb gewünscht, so muß man nur den Schalter S 2 betätigen und mit dem Potentiometer die gewünschte Pausenzeit einstellen. In der vorliegenden Schaltung kann die Pausenzeit zwischen 2 und 100 s betragen. Der Scheibenwischer bleibt immer etwa 2 s in Betrieb. Für andere Betriebszeiten ist der Widerstand R 1 zu ändern.

Mit dem Schalter S 1 kann während der Pausenzeit des Taktgebers die Scheibenwischeranlage jederzeit in Betrieb genommen werden. Dies kann z. B. erforderlich sein, wenn plötzlich ein überholendes Fahrzeug oder ein Fahrzeug, das man selbst überholt, die Scheibe stark bespritzt.

(Nach Siemens-Unterlagen)

EGON KOCH DL 1 HM

FET-Konverter für das 2-m-Band

Funkamateure bevorzugen zum Empfang des 2-m-Bandes einen Konverter, der den Bereich von 144...146 MHz in das 10-m-Band von 28...30 MHz umsetzt. Die Abstimmung auf die 2-m-Stationen, die weitere Verstärkung, Demodulation und Nf-Verstärkung übernimmt der nachgeschaltete Kurzwellen-Empfänger als sogenannter Nachsetzer.

Im Gegensatz zum röhrenbestückten Konverter haben Frequenzumsetzer mit bipolaren Transistoren eine unzureichende Kreuz- und Intermodulationsfestigkeit, was im Nahbereich starker 2-m-Stationen den Empfang schwach einfallender Sender mehr oder weniger stark beeinträchtigt. Im Extremfall „stopft" der Nahsender den Konverter-Eingang zu und macht jeden Empfang unmöglich. Hauptursache hierfür ist der zu geringe Aussteuerbereich der bipolaren Transistoren, teils aber auch die fehlende Vorselektion innerhalb des 2-m-Bandes. Die Konverterkreise werden nämlich absichtlich nicht optimal auf die zu empfangende Station abgestimmt, um den Aufbau zu vereinfachen und das Gerät preiswert zu gestalten. Der Konverter ist daher breitbandig für einen Durchlaßbereich von 2 MHz (144 bis 146 MHz) ausgelegt.

Ganz anders verhalten sich dagegen Feldeffekttransistoren. Im Gegensatz zu bipolaren Typen erfordern sie praktisch keine Steuerleistung, was ein optimales Auslegen der Selektionsmittel und eine Aufwärtstransformation im Antennenkreis erlaubt. Die Rauschanpassung der Eingangsstufe durch Transformation ist leicht möglich. Die Quellimpedanz für geringstes Rauschen liegt bei dem im Konverter verwendeten FET bei etwa 2 kΩ, sie ist reell. Eine induktive Verstimmung des Eingangskreises zur Rauschanpassung ist, wie vielfach bei Verwendung bipolarer Transistoren, nicht erforderlich. Weiterhin weisen Feldeffekttransistoren eine quadratische Übertragungscharakteristik mit einem großen Aussteuerbereich auf und ermöglichen daher den Bau von 2-m-Konvertern, die hinsichtlich Kreuz- und Intermodulationsfestigkeit sowie Rauschzahl einem mit Spezialröhren bestückten Frequenzumsetzer praktisch ebenbürtig sind.

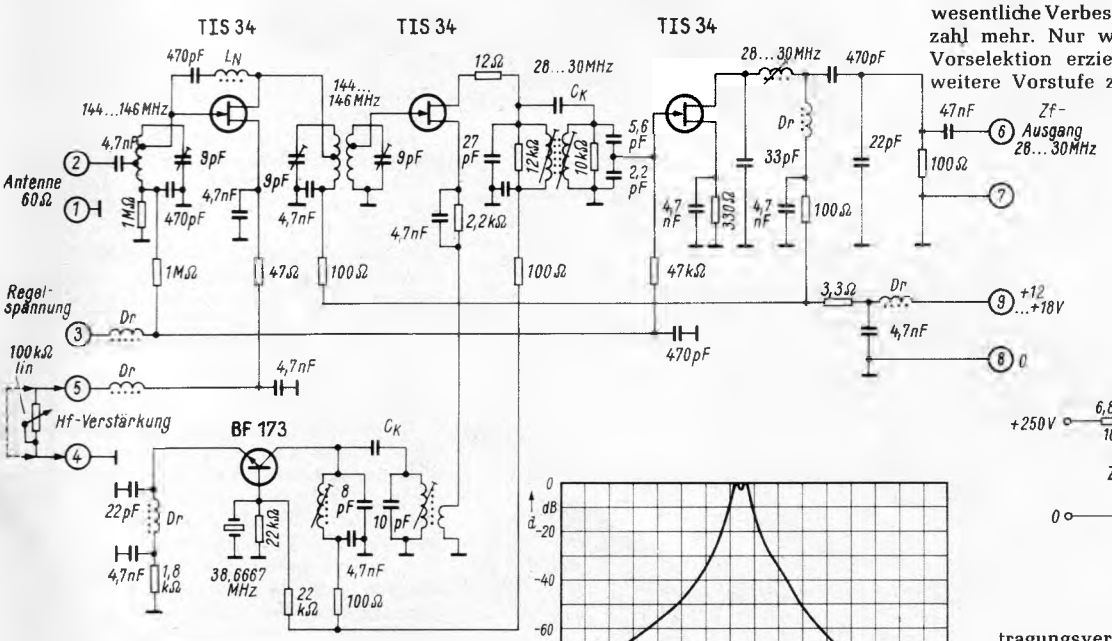


Bild 2. Durchlaßkurve des Konverters MB 25 FET

Technische Daten MB 25 FET

(nach Hersteller-Angaben)

Durchgangsverstärkung 25 dB ± 1 dB

Spiegeldämpfung bei 87 MHz etwa 80 dB
bei 202 MHz etwa 90 dB

Rauschzahl F_z: 2

Max. zulässige Regelspannung bei einer Betriebsspannung von 18 V: − 24 V
22 V: − 16 V

Regelverhältnis: ≧ 34 dB

Kreuzmodulationsfestigkeit: ein Störsignal (30 % moduliert) von 30 mV in 100 kHz Abstand vom unmodulierten Nutzsignal mit 1 µV an 60 Ω verursacht eine Kreuzmodulation von 1 %

Versorgungsspannung: 18 V (max. 22 V)

Stromaufnahme: max. 18 mA

Abmessungen: 150 mm × 50 mm

Hersteller: Semcoset

Der Selbstbau eines mit FETs bestückten Konverters mit optimaler Leistung (große Verstärkung, Breitbandigkeit, niedrige Rauschzahl) dürfte den meisten Amateuren mangels geeigneter Meßgeräte und auch hinsichtlich der Beschaffung des geeigneten Materials erhebliche Schwierigkeiten bereiten. Daher ist es erfreulich, daß jetzt ein Spezialbetrieb den preisgünstigen Konverter MB 25 FET herausgebracht hat, der verschiedene Einbaumöglichkeiten zuläßt. Vor allem ist die hohe Kreuzmodulationsfestigkeit beachtlich, denn ein Störsignal (30 % moduliert) von etwa 30 mV verursacht im Abstand von 100 kHz von der Frequenz eines unmodulierten Nutzsignals von 1 µV an 60 Ω eine Kreuzmodulation von nur 1 % (*Tabelle*).

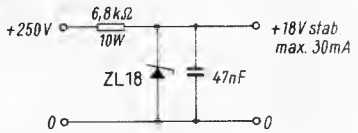
Die Schaltung

Das Gerät arbeitet mit nur einer Hf-Vorstufe in neutralisierter Source-Schaltung, die bereits eine Verstärkung von etwa 10 dB erzielt (*Bild 1*). Im Hinblick auf das geringe Eigenrauschen der FETs ergibt sich bei diesem Konverter die niedrige Zusatzrauschzahl von $F_z = 2$. Die Rauschzahl der FET-Mischstufe geht hier mit weniger als $^1/_{10}$ in die Gesamtrauschzahl ein. Ein Erhöhen der Vorstufenverstärkung bringt daher keine wesentliche Verbesserung der Gesamtrauschzahl mehr. Nur wenn eine größere Band-Vorselektion erzielt werden soll, ist eine weitere Vorstufe zum Ausgleich der Übertragungsverluste in den Filterkreisen zu rechtfertigen. Eine zu hohe Verstärkung vor der Mischstufe führt nämlich wiederum zu einer Verschlechterung der Kreuzmodulationsfestigkeit. Die Signalamplitude am Mischereingang darf höchstens 200 mV_{eff} betragen, wenn der Konverter einer Ausführung mit Röhrenbestückung nicht unterlegen sein soll. Unter Berücksichtigung dieser Umstände und zum Erzielen der sonst üblichen und für das Überwinden des Nachsetzer-Rauschens erforderlichen Durchgangsverstärkung von etwa 25 dB folgt auf den FET-Mischer eine Zf-Verstärkerstufe mit 2 MHz Bandbreite. Der Drain-Kreis ist als Pi-Filter ausgebildet, das die Ausgangs-Impedanz auf 60 Ω bringt.

Für die erforderliche Bandselektion sorgen die zwischen Vor- und Mischstufe sowie

Links: Bild 1. Schaltung vom 2-m-Konverter MB 25 FET von Semcoset

Unten: Bild 3. Gewinnung der Speisespannung aus der Anodenspannung



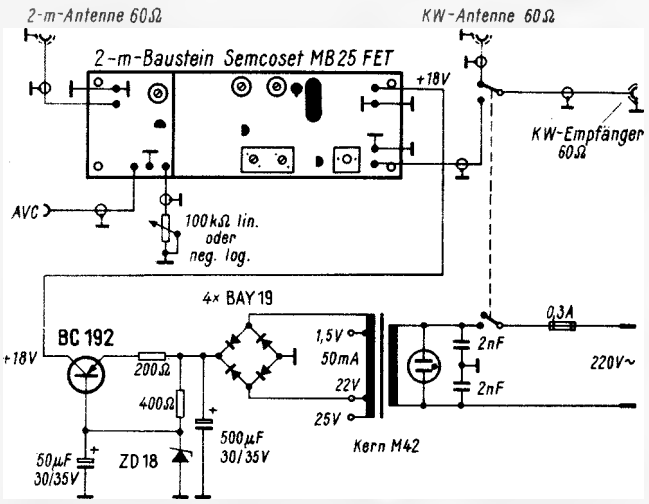


Bild 4. Schaltung des Stromversorgungsteils und Verdrahtungsplan

Bild 5. Außenansicht vom FET-Converter

zwischen Misch- und Zf-Stufe liegenden Bandfilter. Die Durchlaßkurve ist, vor allem durch die bei FETs bei gleicher Verstärkung erzielbaren besseren Kreisgüten, etwas steiler und schmäler als bei dem Vorläufer-Typ (*Bild 2*). Außerdem wird jetzt eine Spiegeldämpfung von etwa 80 dB erreicht.

Zur automatischen Verstärkungsregelung (AVC) kann dem Gate der Vor- und Zf-Stufe die negative Regelspannung vom nachgeschalteten KW-Empfänger zugeführt werden. Die maximal zulässige Regelspannung beträgt bei 22 V Versorgungsspannung 16 V und bei 18 V etwa – 24 V. Eine höhere Regelspannung dürfte wohl kaum ein Nachsetzer abgeben. Das Regelverhältnis ist > 34 dB. Ferner wurde eine Handeinstellung (MVC) mit einem 100-kΩ-Potentiometer in der Sourceleitung der Vorstufe vorgesehen. Im Quarzoszillator arbeitet ein Silizium-Planar-Transistor BF 173. Der Kollektorkreis ist auf 116 MHz, die dritte Oberwelle der Quarzfrequenz von 38,6667 MHz, abgestimmt. Unerwünschte Oberwellen dieses Oszillators siebt das kapazitiv gekoppelte Bandfilter aus. Ferner ist durch die Mischsteilheit die unerwünschte Mischung $f_e = 2\,f_o - f_z$ stark herabgesetzt, was die Störfestigkeit im Frequenzbereich 202...204 MHz (Fernsehbereich) erheblich verbessert. Die Einkopplung der Oszillatorspannung bei der Mischstufe erfolgt im Sourcekreis. Am Drainkreis entsteht die erste Zwischenfrequenz von 28...30 MHz.

Die Stromversorgung

Zum Betrieb des Konverters ist eine Spannung von 12...18 V (max. 22 V) erforderlich. Die größte Verstärkung wird bei 18 V erzielt. Die Stromaufnahme beträgt im ungeregelten Zustand etwa 18 mA. Den Umsetzer kann man aus dem Netzteil des nachgeschalteten KW-Empfängers speisen, wenn ohne Überlastung eine Stromentnahme von etwa 25...30 mA aus der Anodenspannung möglich ist. In diesem Falle wird die Versorgungsspannung von 18 V über einen entsprechend großen Vorwiderstand (bei + 250 V etwa 6,8 kΩ/10 W) gewonnen und mit einer Z-Diode ZD 18 stabilisiert (*Bild 3*). Die Größe des Vorwiderstandes ist so zu wählen, daß bei abgeschaltetem Konverter über die Z-Diode ein Strom von 25...30 mA fließt. Oft dürfte aber für den Konverter ein eigenes Stromversorgungsteil nach *Bild 4* praktischer sein. Die Ausgangsspannung ist elektronisch auf 18 V stabilisiert. Der Netztransformator hat sekundärseitig Anzapfungen, um die für den optimalen Regelbereich erforderliche Wechselspannung einzustellen. Mit einem M-42-Kern und vier Silizium-Dioden BAY 19 läßt sich das Netzteil sehr klein aufbauen, so daß es meist im vorhandenen KW-Empfänger noch untergebracht werden kann.

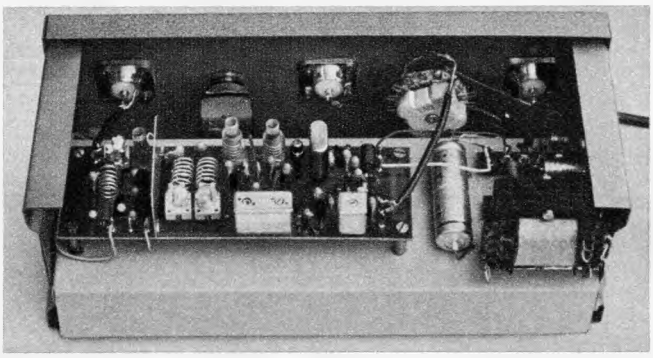
Der Einbau

Die geringen Ausmaße des Bausteins gestatten vielfach seinen Einbau in den KW-Empfänger. Durch Verwendung von Silizium-Halbleitern haben die höheren Innentemperaturen von Röhrenempfängern keinen Einfluß auf die Funktion des Konverters. Beim Einbau ist darauf zu achten, daß zwischen Baustein-Unterseite und den Spulen zu anderen Metallteilen im Gerät ein Abstand von mindestens 10 mm eingehalten wird. Andernfalls können Verstimmungen des im Werk abgeglichenen Konverters auftreten.

Bei dem Feldeffekttransistor TIS 34 beträgt die maximal zulässige Eingangsspannung 10 V_{eff}. Um zu verhüten, daß durch irgendwelche Umstände eine höhere Hf-Spannung vom Sender an den Eingang gelangt, empfiehlt es sich, zum Schutze an den Antenneneingang zwei schnelle Schalterdioden (z. B. 1 N 4151) parallel und entgegengesetzt gepolt zu legen.

Um bei 2-m- und KW-Empfang das lästige Umstecken der KW-Antenne und des Konverterausgangs auf den Eingang des KW-Empfängers zu vermeiden, kann das Umschalten ein Relais übernehmen. Ein zweipoliger Kippschalter an der Frontplatte des Empfängers schaltet dann die Netzspannung für das Stromversorgungsteil und die Steuerspannung für das Relais ein, so daß die Anlage für 2 m empfangsbereit ist. Bei spannungslosem Relais liegt die KW-Antenne am Empfängereingang.

Für den Einbau des Konverterbausteins mit eigenem Netzteil eignet sich z. B. das Leistner-Flachgehäuse 77a (*Bild 5*). Die Anordnung der Bauteile geht aus *Bild 6* und *7* hervor. Das Umschalten von KW-Antenne und Konverterausgang sowie die Netzeinschaltung übernimmt ein zweipoliger Hf-Umschalter. Für die Hf-Leitungen ist abgeschirmtes 60-Ω-Koaxialkabel und für die Regelleitungen abgeschirmtes Nf-Kabel zu verwenden.

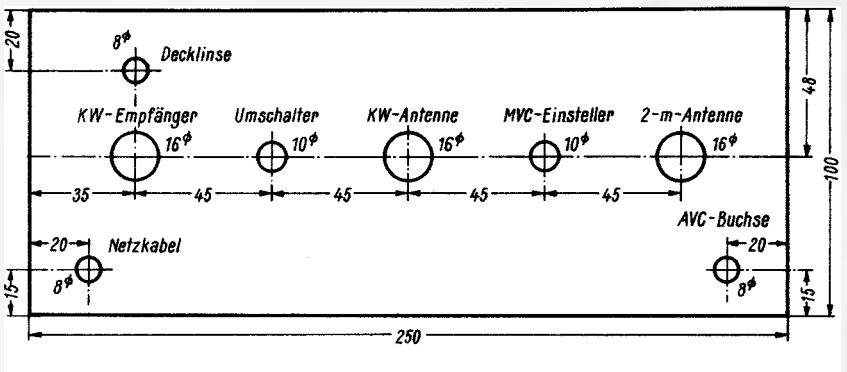


Links: Bild 6. Anordnung des Bausteins der Stromversorgung auf dem Chassis

Unten: Bild 7. Bohrzeichnung für die Frontplatte

Betriebserfahrungen

Der neue Konverter hat sich in der Station des Verfassers ausgezeichnet bewährt. Kreuzmodulationsstörungen waren bislang nicht zu beobachten. Auch Störungen durch die nur etwa 10 km entfernten drei 100 kW starken UKW-Rundfunksender und die beiden Fernsehsender (100 kW und 500 kW) wurden nicht verzeichnet. Eigene Messungen ergaben eine Eingangsempfindlichkeit von 0,2 µV für 10 dB Signal-Rauschabstand bei 5 kHz Bandbreite und eine Durchgangsverstärkung von 26 dB bei 18 V Speisespannung.



WOLFGANG GÖRLITZ

Ein β- und γ-Strahlen-Anzeigegerät im Eigenbau

Mit relativ einfachen Mitteln kann man ein Anzeigegerät für β- und γ-Strahlen aufbauen. Das nachstehend beschriebene Gerät zeigt die Intensität dieser radioaktiven Strahlung akustisch an.

Jeder von uns kommt täglich mehr oder weniger mit der schädlichen β- und γ-Strahlung in direkte körperliche Berührung. Das fängt an bei der immer vorhandenen Weltraumstrahlung, der Strahlung vom Leuchtzifferblatt am Wecker oder Armbanduhr (bei älteren Uhren weit über der zulässigen Dosis von 2 mr/h) und reicht bis zum Umgang mit radioaktiven Einrichtungen im Berufsleben. Mit dem nachstehend beschriebenen Gerät kann man selbst feststellen, wie heiß eine Strahlenquelle ist *(Bild 1)*.

Durch einfaches Zählen der Impulse vom eingebauten 0,2-W-Lautsprecher pro Zeiteinheit mit Hilfe des Diagramms in *Bild 2* läßt sich feststellen, auf welchen Sicherheitsabstand vom Objekt man gehen sollte. Die Strahlung nimmt ab im Quadrat der Entfernung. Wenn man also auf 1 m Distanz 16 mr/h feststellt, so verringert sich dieser Wert auf 4 mr/h bei 2 m Abstand. Falls z. B. im Durchschnitt etwa 3,5 Impulse/s gezählt werden, so entspricht das bereits 2 mr/h (Milli-Röntgen/h).

Funktionsbeschreibung

Mit einer kleinen Mignonzelle von 1,5 V werden Oszillator und Lautsprecher betrieben *(Bild 3)*. Der Widerstand R 1 dient zum Einstellen der Arbeitsspannung von 600 V am Kondensator C 5 für die Geiger-Müller-Zählröhre. R 2 ist ein Schutzwiderstand. Das Verhältnis der Wicklungszahlen $w_1 : w_3$ bestimmt zwar die Übersetzung, jedoch nicht 1 : 10, weil die Schaltung mit Einweg-Gleichrichtung arbeitet. Jede zweite Halbwelle wird im Transformatorkern gespeichert und erst bei der nächsten Halbwelle verwendet. Nach etwa 12 s ist der Kondensator C 5 (0,1 µF) bereits auf eine Spannung von 600 V aufgeladen. Der Stromverbrauch beträgt etwa 6 mA.

Fliegt nun ein Partikel durch die GM-Zählröhre, so wird die Röhre für einen kurzen Zeitraum leitend (Totzeit 20 µs max.), und ein Strom fließt über den Widerstand R 4 zur Basis des Transistors T 2 und steuert damit auch den Transistor T 3 (Darlington-Emitterfolger) durch. Im Lautsprecher hört man dann ein lautes Knackgeräusch.

Der Ferritkern-Transformator

Zuerst wickelt man die Wicklung w 1, dann darüber w 2. Diese beiden Wicklungen lassen sich ohne Zählwerk aufbringen. Bei der Sekundärwicklung w 3 wäre ein solches zwar erforderlich; da aber die genaue Windungszahl keine große Rolle spielt, kann man auch anders verfahren. Zunächst legt man auf die Wicklungen w 1 und w 2 ein dünnes Isolierband. Darauf kommt nun die Hochspannungswicklung w 3. Man wickelt nun solange, bis der Spulenkörper ausgefüllt ist. Falls man aber beim Einfügen in die beiden Kernhälften merkt, daß zu viele Windungen aufgebracht wurden, wickelt man wieder etwas ab. Es hat sich gezeigt, daß bei sorgfältigem Wickeln die gewünschte Windungszahl w 3 gerade hineinpaßt. Anschließend sind die sechs Drahtenden (etwa 7 cm lang) entsprechend Bild 3 mit den Zahlen 1 bis 6 zu markieren.

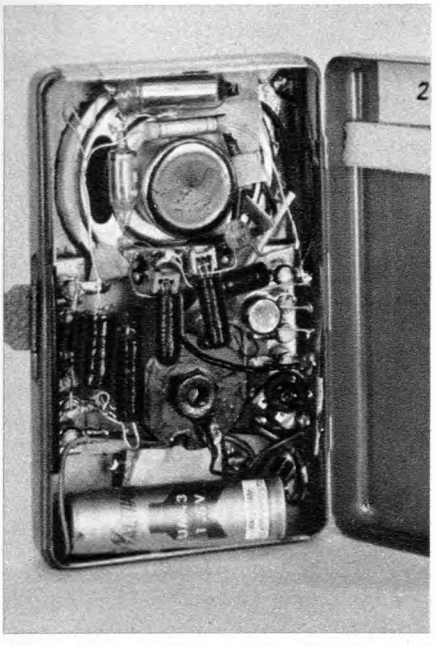
Der Musteraufbau

Auf einer Kunststoffplatte von 200 mm × 100 mm befestigt man in der Mitte den Transformator (zwei Kernhälften mit Wicklungskörper) mit Hilfe einer Plastikschraube M 5 × 25 und Mutter. Andere Transformator-Zubehörteile sind nicht erforderlich. Mit der Kunststoffschraube spannt man die beiden Kernhälften etwas. Danach werden im fliegenden Aufbau die anderen Bauelemente angeschlossen. Die Verwendung von drei Transistorfassungen erlaubt es, im Versuchsaufbau den am besten geeigneten Transistor an die richtige Stelle einzufügen.

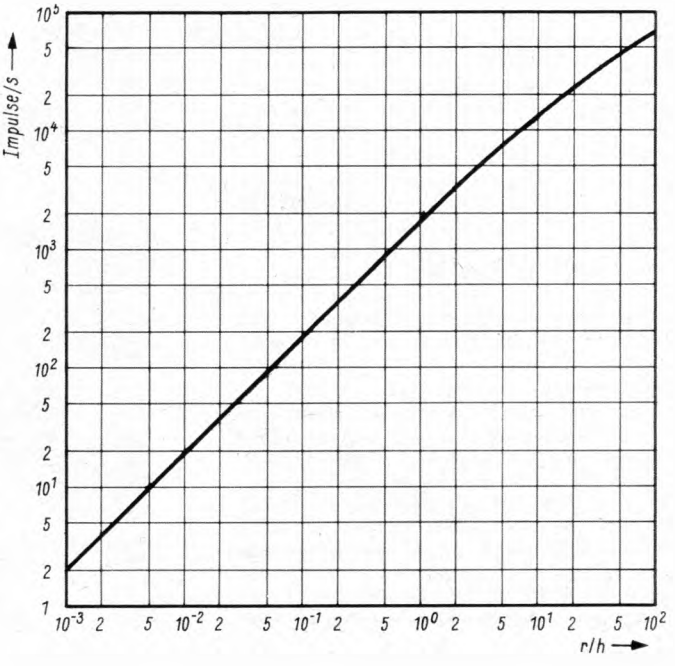
An die Stelle des Schalters S kommen vorerst zwei Buchsen zum Einfügen eines Milliamperemeters (etwa 50 mA Vollausschlag). Das Miniatur-Potentiometer R 1 wird auf seinen vollen Wert eingestellt. Am Ladekondensator C 5 sollte ein Voltmeter mit einem Innenwiderstand von 100 kΩ/V liegen. Bei einem Meßbereich von 1000 V beträgt der Lastwiderstand 100 MΩ. Dieser Bereich ist später noch mit vier 100-MΩ-Widerständen in Serie zu erweitern. Dadurch erhält man einen 5-kV-Meßbereich mit einer Last von 500 MΩ. Nun ist es möglich, die Spannung von 600 V am Kondensator C 5 ziemlich genau durch kurzes Antippen einzustellen.

Inbetriebnahme

Mit dem Einfügen des Milliampere-Instrumentes ist das Gerät eingeschaltet. Falls alles richtig angeschlossen ist, lassen sich ohne Drehen am Potentiometer R 1 am Kondensator C 5 bereits 100 V ablesen. Der mittlere Stromverbrauch beträgt dabei etwa 2,5 mA. Solche idealen Verhältnisse ergeben sich jedoch wegen der Transistor-Exemplarstreuung (β-Wert von T 1) nicht immer. Bei



Links: Bild 1. Blick in das geöffnete Mustergerät



Rechts: Bild 2. Diagramm (logarithmisch geteilt) zum Ermitteln der Strahlung beim Verwenden der GM-Zählröhre 18 509/03 von Philips. Aus der Anzahl der Impulse kann man die Strahlung in r/h ablesen

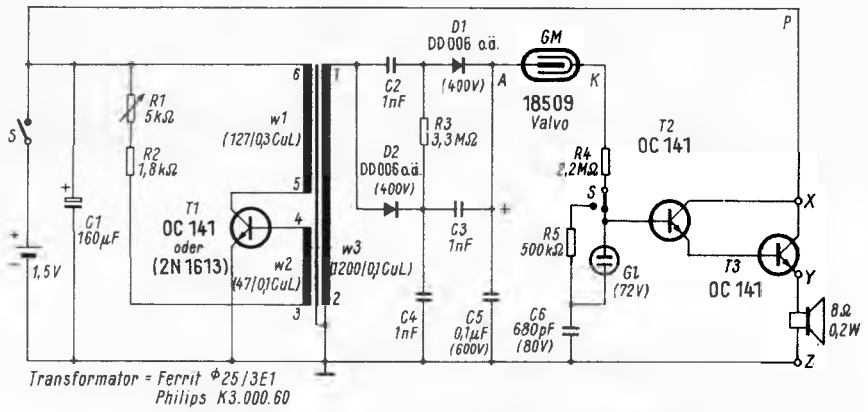


Bild 3. Schaltung des β- und γ-Strahlen-Anzeigegerätes

zu niedrigem β-Wert steigt der Verbrauch etwas an, was aber nicht stört. Dagegen besteht die Gefahr, daß die Transformatoranschlüsse 1 und 2, 3 und 4 sowie 5 und 6 untereinander falsch angeschlossen wurden. Falls der Oszillator arbeitet (Transformatorkern pfeift) und trotz Betätigen des Potentiometers R 1 nur der Stromverbrauch zunimmt, sind die Anschlüsse 1 und 2 zu vertauschen. Der falsche Anschluß von 3 und 4 sowie 5 und 6 untereinander äußert sich wie folgt: kein Pfeifen beim Aufdrehen des Potentiometers R 1, kein Ausschlag des Voltmeters, dafür einen Batteriestromverbrauch bis über 40 mA.

Untersetzung

Die Normalschaltung kann mit Hilfe des Schalters S zwischen dem Widerstand R 4 und dem Transistor T 2 auf eine Untersetzung umgeschaltet werden. Diese besteht aus dem Widerstand R 5 (500 kΩ), dem Ladekondensator C 6 (680 pF) sowie einer Miniaturglimmlampe Gl mit etwa 72 V Zündspannung. Der Kondensator C 6 wird impulsförmig über die Widerstände R 4 und R 5 bis zur Zündspannung der Glimmlampe Gl aufgeladen.

Die Schaltung arbeitet nun mit der Differenz zwischen Zünd- und Löschspannung der Glimmlampe. Der Kondensator C 6 wird daher nur teilweise, d. h. bis zur Löschspannung der Glimmlampe, entladen.

Mit den Bauelementen R 5 und C 6 kann man beliebige (z. B. 1 : 10, 1 : 100) Untersetzungen (Mehrfachschalter S) wählen. Je größer die Kapazität C 6 wird, um so lauter ist die Entladung im Lautsprecher zu hören. Ein größerer Widerstand R 5 verlängert auch die Lebensdauer des GM-Zählrohres. Beim Umschalten auf *Untersetzung* sind die Einzelzählungen vom GM-Zählrohr nur noch leise im Lautsprecher zu hören.

Bei der GM-Zählröhre befindet sich der Anodenanschluß in der Achse und die Katode am Gürtelband. Die Batterie kann direkt eingelötet werden. Um das Pfeifen von einigen kHz aus dem Lautsprecher zu dämpfen, klemmt man eine Lötöse zwischen Transformatorkern und Spannmutter und verbindet sie mit Masse bzw. Minus oder Gehäuse (Bild 3). Ferner ist die Transformatorleitung 1 zu verkürzen.

Wenn die gesamte Schaltung endgültig in ein Metallgehäuse eingebaut ist, kann man Minus an das Chassis legen. Vor die GM-Röhre ist ein Fenster in das Metallgehäuse zu schneiden (Öffnung etwa 20 mm × 7 mm), hinter dem die Röhre unmittelbar anzuordnen ist. Zum Isolieren verwendet man am besten Klebeband. Anderenfalls muß man wegen des Bleches und der zusätzlichen Distanz mit Empfindlichkeitsverlusten rechnen. Bei Kopfhörerbetrieb sind die Kabel in die Buchse Y und Z zu stecken. Ein größerer Lautsprecher mit etwa 5 Ω Impedanz erhöht die Lautstärke noch etwas. Man kann auch die Leitung P auftrennen und mit einer stärkeren Batterie an den Anschlußpunkten X und Z die Lautstärke erhöhen.

Das Mustergerät hat folgende Abmessungen: 105 mm × 65 mm × 25 mm. Der Preis der Bauteile beträgt etwa 80 DM. Für T 1 eignet sich auch der Transistor 2 N 1613.

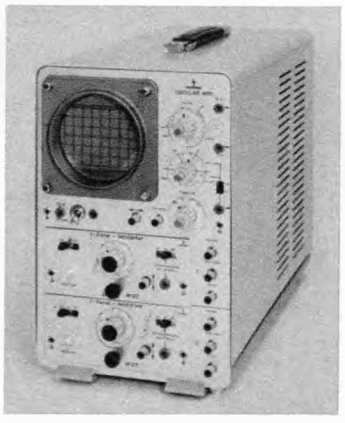
Literatur

Philips-Heft über GM-Zählröhren.
Telefunken-Laborbuch, Band 2.
Siemens-Halbleiter-Schaltbeispiele, Ausgabe April 1961.

Zweistrahl-Oszillograf für Werkstatt und Laboratorium

Bestimmte Messungen an elektronischen Geräten, beispielsweise beim Prüfen und Abgleichen von Schaltungen, machen die Verwendung eines Zweistrahl-Elektronenstrahl-Oszillografen erforderlich, mit dem zwei Vorgänge gleichzeitig und unabhängig voneinander auf einem Leuchtschirm dargestellt und verglichen werden können. Für solche Meßaufgaben und speziell für Serviceaufgaben hat *Siemens* einen Zweistrahl-Oszillografen mit der Bezeichnung Oscillar M 911 auf den Markt gebracht. Das fast ausschließlich mit Transistoren bestückte Gerät eignet sich für den Frequenzbereich von 0 bis 15 MHz.

Das Grundgerät (ohne Y-Vorverstärker-Einschübe) enthält die Zweistrahlröhre, die Y-Endverstärker, den Zeitablenkteil mit



Der Zweistrahl-Oszillograf, Typ Oscillar M 911, von Siemens eignet sich für den Frequenzbereich von 0 bis 15 MHz. Für das Gerät stehen drei verschiedene Y-Verstärker-Einschübe zur Verfügung

X-Verstärker sowie den Eichspannungsgenerator und den Netzteil. Die Elektronenstrahlröhre ist eine echte Zweistrahlröhre mit einer Gesamt-Beschleunigungsspannung von 3 kV. Die nutzbare Schirmfläche beträgt 8 cm × 6 cm *(Bild)*. Wie bei allen modernen Elektronenstrahl-Oszillografen sind verschiedene Triggermöglichkeiten für das Auslösen der Zeitablenkung vorgesehen, so daß stehende Schirmbilder auch von Meßsignalen mit Überlagerungen erzeugt werden können.

Für die Y-Ablenkung sind drei Vorverstärkereinschübe verfügbar:

ein Einkanal-Verstärker mit einem Frequenzbereich von 0 bis 15 MHz, einer Anstiegszeit von etwa 23 ns, einem Ablenkkoeffizienten von 50 mV/cm bis 50 V/cm (in Stufen einstellbar) und einer Eingangsimpedanz von 1 MΩ || 30 pF;

ein Zweikanal-Verstärker mit elektronischem Umschalter für den Frequenzbereich von 0 bis 10 MHz, mit einer Anstiegszeit von etwa 35 ns, einem Ablenkkoeffizienten von 50 mV/cm bis 50 V/cm (in Stufen einstellbar) und einer Eingangsimpedanz von 1 MΩ || 35 pF;

ein Differenzverstärker mit einer unteren Grenzfrequenz von 4 Hz und einer oberen von 25 kHz in Stellung 0,1 mV/cm bzw. 100 kHz in den Stellungen 0,2 bis 5 mV/cm und 500 kHz in den Stellungen 10 bis 50 mV/cm; die Eingangsimpedanz beträgt 1 MΩ || < 100 pF.

Von diesen drei Einschüben können je zwei in beliebiger Kombination in das Grundgerät eingesetzt werden. Durch diese Einschubtechnik läßt sich der Oszillograf an die verschiedensten Meßaufgaben anpassen. – Werden zwei Zweikanal-Verstärker in das Grundgerät eingesetzt, so lassen sich mit Hilfe der eingebauten elektronischen Umschalter bis zu vier Meßvorgänge im Nennfrequenzbereich gleichzeitig darstellen. Die Verstärkerkanäle sind hinsichtlich Amplituden- und Phasengang identisch. Die einzelnen Vorgänge können direkt miteinander verglichen werden.

Mit dem Zweikanal-Verstärker lassen sich folgende Arbeitsweisen wählen: nur ein Kanal in Betrieb, Kanalumschaltung *alternate* und Kanalumschaltung *chopped*. Die Betriebsart *alternate* wird bei periodischen Vorgängen mit hoher Folgefrequenz verwendet. Die Kanalumschaltung erfolgt während des Kipprücklaufes. Die Betriebsart *chopped* ist für einmalige Vorgänge oder solche mit geringer Folgefrequenz geeignet. Die Umschaltfrequenz beträgt etwa 300 kHz.

Der sehr empfindliche Differenzverstärker ist in Verbindung mit dem Grundgerät vor allem zum Messen von erdsymmetrischen und erdunsymmetrischen Wechselspannungen vorgesehen. Mit zwei Einkanal-Verstärkereinschüben steht ein echter Zweistrahl-Oszillograf für Frequenzen bis zu 15 MHz zur Verfügung. – Die genannten Eigenschaften machen das Gerät, das zur Hannover Messe gezeigt wird, besonders für Reparaturwerkstätten der Rundfunk- und Fernsehbranche sowie für Prüffelder und Laboratorien geeignet. Schm

Der höchste Funkturm

Die amerikanische Marine hat den höchsten Funkturm der südlichen Hemisphäre in North West Cape, einer einsam gelegenen Gegend Australiens, errichtet. Er soll die Funkverbindungen mit ihrer Fernost-Flotte verbessern. Der Turm ist mit über 420 m (1271 ft) höher als das Empire State Building (ohne seinen Fernsehturm). K

(Nach: Electronics World 1968, Heft 1)

DR.-ING. PAUL E. KLEIN

Ein Fernsehgerät für Unterricht und Lehre

Bei dem schnellen Fortschreiten der Elektronik fällt es selbst dem Fachmann schwer, laufend hinzuzulernen. Um wieviel schwieriger ist es für den jungen Lehrling, den immer vielfältiger werdenden Stoff aufzunehmen. Daher wurde ein Lehrsystem entwickelt, das es einerseits dem Lehrer erlaubt, eine Schaltung oder ein Gerät vor der ganzen Klasse zu erläutern, und andererseits dem Schüler die Möglichkeit gibt, den Stoff leichter zu erfassen.

Der äußere Aufbau

Auf zehn Platten im Format DIN A 3 und DIN A 4 ist ein funktionsfähiges Schwarzweiß-Fernsehgerät mit der Bildröhre AW 28–13 W aufgebaut. Die Bauteile jeder Baugruppe befinden sich auf der Rückseite der Platte; auf der Vorderseite ist die zugehörige Schaltung aufgezeichnet. Außer den Ein- und Ausgängen gibt es auf jeder Platte eine Reihe von Meßbuchsen, die die Abnahme von Oszillogrammen und die Bestimmung von Potentialen an verschiedenen interessanten Punkten der Schaltung ermöglichen. Zum Unterricht werden die Platten in ein dreireihiges Gestell eingesetzt und untereinander verbunden *(Bild 1)*. Später kann man sie in den Aufbewahrungsschrank einschieben und das Gestell herunterklappen, so daß alles auf kleinem Raum staubdicht untergebracht ist.

Die Transistorschaltung

Die Schaltung ist mit Halbleitern bestückt, selbstverständlich außer Bild- und Hochspannungsgleichrichterröhre, die etwas abgewandelt von einem tragbaren Fernseh-Reiseempfänger (Graetz) übernommen wurde. Sie bringt dem Lernenden außer der Fernsehtechnik auch gleichzeitig den Umgang mit Transistoren näher. Die Schaltung ist in folgende Baugruppen, die sich auf je einer Platte befinden, aufgeteilt.

VHF-Kanalwähler,
Bild-Zf-Verstärker mit Demodulator und getrennter Hf-Regelspannungserzeugung,
Ton-Zf-Verstärker mit Diskriminator,
Ton-Nf-Verstärker mit Lautsprecher,
Video-Verstärker mit getasteter Regelspannungserzeugung,
Bildröhre,
Netzteil,
Impulstrennstufe,
Horizontalablenkung mit Phasendiskriminator und Hochspannungserzeugung und Vertikalablenkung.

Betrieben wird das Gerät mit 12 V Gleichspannung aus einem elektronisch geregelten, kurzschlußsicheren Netzteil.

Einige Versuche

Hf- und Zf-Teil: Die Zf-Regelspannung kann in Abhängigkeit vom Antenneneingangs-Signal gemessen werden. Dazu gibt es in die Antennenzuleitung einsteckbare Dämpfungsglieder mit verschiedenen Dämpfungsfaktoren. Außerdem läßt sich die Regelspannung automatisch auf manuell umstecken, wobei sie mit Hilfe eines Potentiometers so verändert wird, daß der Zf-Verstärker vom Sperren bis zum Übersteuerungszustand durchfahren werden kann. Der verzögerte Hf-Regelspannungseinsatz ist gut zu erkennen. Der ganze Hf- und Zf-Teil läßt sich mit Hilfe eines Wobblers und eines Oszillografen praxisnah abgleichen. Dazu wird der Wobbler an zwei verschiedenen Stellen in der Zwischenfrequenz und im Kanalwähler angeschlossen. Die üblichen Plastik-Gewindekerne in den Filtern wurden durch stabile Messinggewindestangen mit aufgepreßten Ferritkernen ersetzt, denn die Plastikgewinde sind schon nach wenigen Abgleichvorgängen abgenutzt. Das obere Ende der Gewindestange ist mit einer Rändelschraube versehen, damit man ohne Hilfswerkzeuge von Hand abgleichen kann. *Bild 2* zeigt das Foto einer Durchlaßkurve.

Ton-Zf-Teil: Diese Baugruppe kann man statisch und dynamisch abgleichen. Alle dafür nötigen Schaltungspunkte sind auf der Frontplatte zugänglich.

Nf-Verstärker: Dieser Schaltungsteil ist als Block dargestellt; seine vorherige Behandlung mit Platten der Hörfunktechnik wird vorausgesetzt.

Videoverstärker: Im Videoteil kann man Helligkeit, Kontrast und Fokus verändern, ihre Auswirkungen auf die Schaltung verfolgen und nachmessen. Durch Herausziehen der entsprechenden Leitungen lassen sich die Zeilen- und Bild-Rücklauflinien sichtbar machen; auch kann die Funktion der getasteten Regelung untersucht werden.

Bildröhre: Außer dem Nachmessen der charakteristischen Spannung und Abnahme der Oszillogramme kann man auf dieser Platte Geometriefehler erzeugen und die Bildlage verändern. Durch Umpolen der Ablenkspulen läßt sich das Bild seitenverkehrt oder auf dem Kopf stehend darstellen.

Impulstrennstufe: Hier werden die Synchronisationsimpulse vom Bildinhalt abgesondert. Durch Verändern des Arbeitspunktes des ersten Transistors kann man den Impulsen mehr oder weniger Bildinhalt beimischen, was zu typischen Synchronisationsfehlern führt. Die getrennte Aufbereitung von Bild- und Zeilensynchronimpuls ist deutlich zu erkennen und nachzumessen. Durch Herausziehen von Steckern wird die vertikale oder horizontale Synchronisation unterbrochen.

Horizontalablenkung: Der Horizontaloszillator wird mit Hilfe einer Kapazitätsvariationsdiode auf die Sollfrequenz nachgestimmt. Sie erhält die Steuerspannung aus dem Phasendiskriminator, dessen Niveau von außen einstellbar ist. Um die Funktionsweise beider Teile deutlicher darzustellen, kann an die Kapazitätsdiode von außen eine Gleichspannung angelegt werden, mit der man die Ablenkfrequenz in gewissen Grenzen beliebig verändern kann, wobei der dazwischenliegende Verbindungsstecker zu

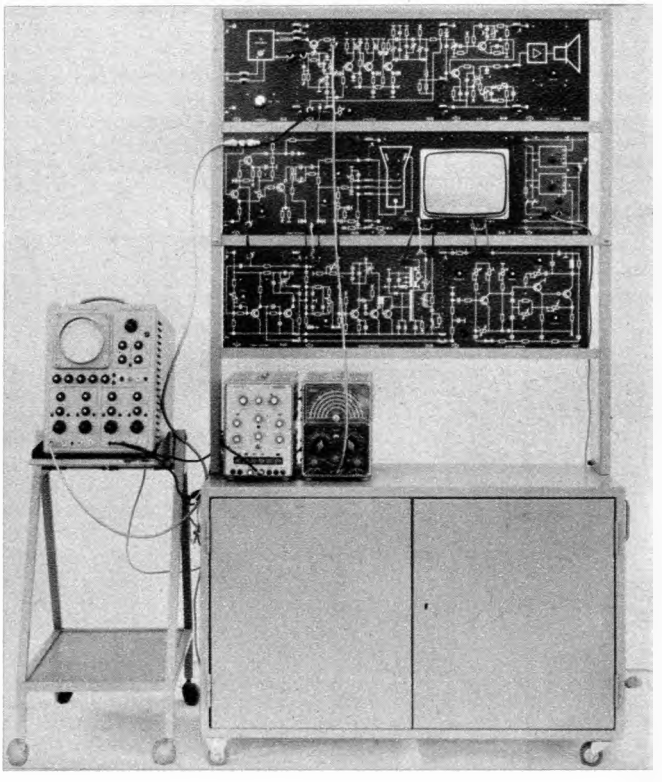


Bild 1. In zehn handliche Platten aufgeteilt ist das Fernseh-Lehr- und Lerngerät von P-E-K-Electronic. Nach Unterrichtsschluß werden die Platten in den Sockelschrank eingeschoben und das Gestell heruntergeklappt

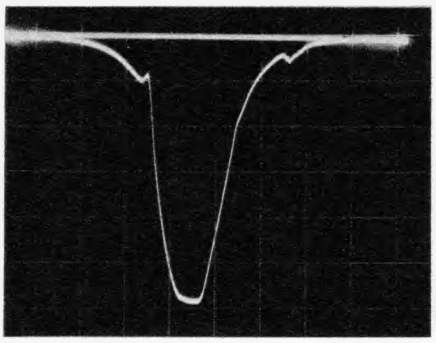


Bild 2. Am Lehrgerät aufgenommene Video-Durchlaßkurve

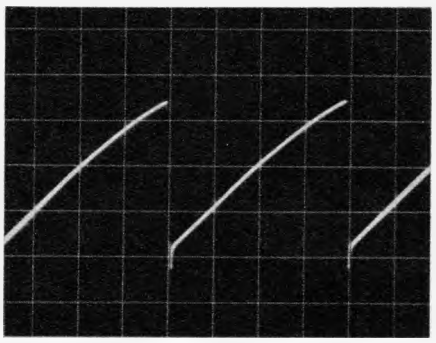


Bild 3. Am Lehrgerät aufgenommene Impulse des Vertikal-Ablenkstromes

ziehen ist. Am Ausgang des Diskriminators kann man dann die Regelspannung nachmessen, die durch die Abweichung von der Soll-(Synchronisations-)frequenz entsteht und die beim Durchverbinden des Oszillators sich wieder auf Sollfrequenz einstellt. Durch Gleichrichten der Rücklaufimpulse werden die zur Ansteuerung der Bildröhre notwendigen höheren Gleichspannungen (100 V und 300 V) aus verschiedenen Wicklungen des Zeilentransformators gewonnen. Bildbreite und Zeilenlinearität sind von außen einstellbar. Durch Einfügen eines kleinen Widerstandes in den Ablenkstromkreis läßt sich der sägezahnförmige Ablenkstrom am Oszillograf genau beobachten.

Vertikalablenkung: Die Vertikalablenkung ist als Multivibrator aufgebaut. Zieht man den Verbindungsstecker in der Rückkoppelleitung, so setzt die Schwingung aus. An vier Einstellern können Bildhöhe, Frequenz, Linearität und Randlinearität beeinflußt werden. Auch hier läßt sich der sägezahnförmige Ablenkstrom beobachten *(Bild 3)*.

Zubehör

Als Zubehör sind Bildmustergenerator, Wobbler und Oszillograf zu empfehlen. Mit der üblichen Fernsehantenne kann man jedes VHF-Programm empfangen. Dank seiner modernen Schaltungstechnik stellt das Gerät nicht nur für den Lehrling eine Hilfe in der Ausbildung dar, sondern bietet auch dem schon lange tätigen Fernsehtechniker wertvolle Anregungen.

Logarithmischer Strommesser für Gleich- und Wechselstrom

Halbleiterdioden zeigen in Durchlaßrichtung eine annähernd logarithmische Abhängigkeit der Diodenspannung vom Diodenstrom, ebenso Z-Dioden mit Zenerspannungen bis etwa 5 V. Schaltet man nach *Bild 1* der Diode ein µA-Meter parallel, dann ändert sich zunächst nichts an der Skalenteilung, bis der Spannungsabfall am Meßinstrument die Schwellenspannung der Diode erreicht, das sind rund 0,3 V bei Siliziumdioden. Danach, also bei größeren Strömen, bildet die Diode einen immer stärkeren Nebenschluß, so daß der rechte Teil der Skala stark zusammengedrängt wird. Die Spannung an der Diode (und am Meßgerät) erhöht sich nur um wenige Zehntelvolt, während der Diodenstrom um mehrere Zehnerpotenzen wächst.

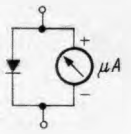


Bild 1. Durch Parallelschalten einer Diode zu einem Meßinstrument läßt sich die ursprünglich lineare Skalenteilung teilweise logarithmisch verbiegen

Diese einfachste Schaltung wird aber nicht benutzt, weil einmal der erste Teil der Skala – mehr als die Hälfte – linear bleibt, für die logarithmische Anzeige also verloren geht, und zum andern die Diodenspannung für einen bestimmten Strom stark temperaturabhängig ist.

In der Schaltung nach *Bild 2* ist die ganze Skala logarithmisch geteilt; sie überstreicht einen Gleichstrombereich von 2 µA bis 0,9 A. Die Werte hängen vom Innenwiderstand des Meßgerätes und vom Diodentyp ab, die untere Grenze natürlich auch von der Empfindlichkeit des Meßinstrumentes. Der Temperaturkoeffizient ist viel kleiner als bei Verwendung nur einer Diode, besonders, wenn beide Dioden vom gleichen Typ sind und dicht nebeneinander auf eine Metallplatte montiert werden. Bei Erwärmung mit dem Lötkolben auf $T > 60$ °C wurde eine maximale Abweichung von 3 % des Skalenweges festgestellt. Je größer man den Vorwiderstand des Meßgerätes macht, um so größer wird der Stromwert für Vollausschlag; dabei dürfen aber die Grenzdaten der Dioden nicht überschritten werden. Der Spannungsverlust der Anordnung bleibt auch beim größten Stromwert unter 1 V. Ursprünglich wurde diese Schaltung für die Anzeige der Stromentnahme aus stabilisierten Netzgeräten entworfen, denn hier will man meist nur den ungefähren Stromverbrauch von angeschlossenen Geräten kontrollieren, dies aber sowohl bei starken Verbrauchern, die die Leistungsfähigkeit des Netzgerätes fast voll ausnutzen, wie auch bei kleinen, leistungsschwachen Geräten. Auf einem linearen Meßinstrument kann man höchstens noch 1 % vom Stromwert für Vollausschlag ablesen, auf der Skala eines logarithmischen Amperemeters nach Bild 2 jedoch noch $^1/_{100\,000}$, man gewinnt also drei Zehnerpotenzen.

Durch Einfügen einer entgegengesetzt gepolten dritten Diode nach *Bild 3* erhält man einen logarithmischen Strommesser für Wechselstrom, jedoch – ähnlich wie bei Vielfach-Meßinstrumenten – mit einer anderen Skalenteilung. Der Elektrolytkondensator steigert die Empfindlichkeit der Schaltung beträchtlich, weil dadurch die Stromspitzen besser ausgenutzt werden. Die Anzeige ist kurvenformabhängig; das Skalenbild ist in Effektivwerten für sinusförmigen Wechselstrom geeicht. Analog zu den oben als Anwendungsbeispiel erwähnten Netzgeräten könnte man diese Schaltung als Stromverbrauchsanzeiger in Regeltransformatoren einbauen.

Wenn man darauf achtet, daß der Sperrstrom der dritten Diode kleiner als 1 µA ist (bei 1 V), dann kann sie auch bei Gleichstrommessungen eingeschaltet bleiben. Die Schaltung nach Bild 3 ersetzt dann für überschlägige Strommessungen ohne Umschaltung mindestens zehn Meßbereiche eines üblichen Vielfachmeßgerätes.

Leider lassen sich die gezeigten Skalenbilder in *Bild 4* nicht ohne weiteres übernehmen, denn die einzelnen Dioden vom Typ ZL 1 stimmen nicht genügend überein; daher muß man die Eichung selbst vornehmen. Zuerst wird überprüft, ob der Sperrstrom der Dioden auch wirklich bei einer Meßspannung von 1...2 V kleiner als 1 µA ist. Dann schließt man nacheinander die Dioden in Durchlaßrichtung über einen Vorwiderstand an die Batterie an und mißt die Diodenspannung mit einem hochohmigen Voltmeter (Vielfachmeßgerät). Der Vorwiderstand ist so zu wählen, daß durch die Dioden ein Strom von etwa 10 µA fließt (hierbei den Strom durch das Voltmeter nicht vergessen!). Man wählt die beiden am besten übereinstimmenden Dioden für die Funktion in Bild 2. Diejenige mit der kleineren Diodenspannung ist in Reihe mit dem Meßinstrument zu schalten; so werden am Skalenanfang noch kleinere Ströme angezeigt als umgekehrt. Zum Schluß vergewissert man sich, ob auch der Leckstrom des Kondensators (25...50 µF, 6/8 V) kleiner als 1 µA ist. Die Eichkurve des Übersichts-Amperemeters wird punktweise durch Vergleich mit einem Vielfachmeßinstrument aufgenommen.

Das Meßinstrument kann in der Schaltung nach Bild 3 auch bei viel zu großen Strömen nicht beschädigt werden, denn die Dioden wirken als Überlastungsschutz; allerdings müßte man die Dioden selbst schützen, z. B. durch eine flinke Schmelzsicherung von 1 A. – Die Musterschaltung wurde in ein Service-Röhrenvoltmeter eingebaut, so daß man mit dessen 100-µA-Meßinstrument nun auch Ströme messen kann.

Josef Becker

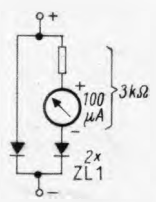


Bild 2. Schaltung eines logarithmischen Strommessers für Gleichstrom

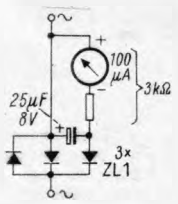


Bild 3. Verbesserte Schaltung eines logarithmischen Strommessers für Gleich- und Wechselstrom

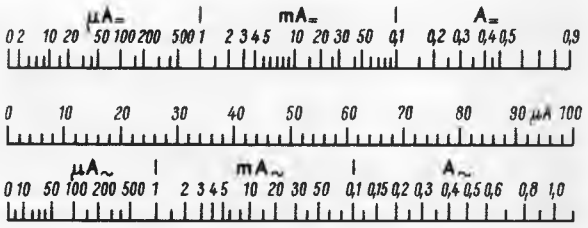


Bild 4. Gemessene Skalenbilder beim Musteraufbau. Oben = Skala für Gleichstrom. Mitte = Originalskala des verwendeten Instrumentes. Unten = Skala für Gleich- und Wechselstrom

farbfernseh-service

RASTER ● in Ordnung
BILD ▨ fehlerhaft
TON ● in Ordnung
FARBE ● in Ordnung

Video-Endstufe fehlerhaft

Während einer Farbübertragung wurde das Bild plötzlich dunkler, lautete die Beanstandung des Kunden.

Als erstes wechselte ich die Röhre PCL 200, deren Pentode als Video-Endstufe arbeitet. Die Röhre war jedoch in Ordnung. Anschließend wurde der Helligkeitseinsteller untersucht, der mit weiteren Festwiderständen in Reihe an einer negativen Spannung von – 47 V liegt. Ein Teil dieser negativen Spannung wird dann vom Schleifer des Helligkeitspotentiometers über zwei Widerstände an das Gitter der Pentode geführt. Somit ist man in der Lage, den Anodenstrom der Röhre und damit die Helligkeit des Empfängers zu ändern; denn ein mehr oder weniger großer Anodenstrom durch die Röhre ergibt einen entsprechenden Spannungsabfall am Arbeitswiderstand der Röhre. Vom Arbeitswiderstand gelangt diese Spannung zu den drei Bildröhren-Katoden, und damit ändert man dann die Gittervorspannungen der Systeme und somit die Helligkeit. Man könnte bei dieser Einstellung jetzt einwenden, daß sich dabei der Kontrast ändern müßte. Dies ist aber kaum der Fall; denn man arbeitet in einem Bereich, in dem die Kennlinie gerade verläuft; man ändert also nur den Anodenruhestrom, nicht aber die Steilheit. Erst eine Steilheitsänderung würde eine Verstärkungsänderung ergeben. Somit kommt eine zusätzliche Änderung des Kontrastes nicht in Frage.

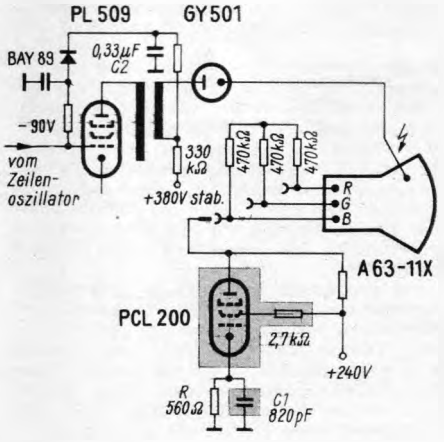
Eine Untersuchung der Spannungsteilerkette für die Spannung von – 47 V war auch erfolglos. Schließlich stieß ich anhand des Schaltbildes auf eine Schutzschaltung für die Bildröhre, die dann wirksam wird, wenn die Bildablenkung ausfällt und den Strahlstrom der Bildröhre stark herabsetzt. In dieser Schutzschaltung lag schließlich der Fehler. Sie arbeitet folgendermaßen: Ein negativer Vertikalimpuls wird über einen 0,1-µF-Kondensator an eine Diode in Durchlaßrichtung herangeführt, so daß dann an der Katode der Diode und am Kondensator eine positive Spannung entsteht, die man als Gegenspannung zur negativen Spannung am Gitter der Video-Endstufe betrachten kann. Fällt nun die positive Gegenspannung weg, so wird der Anodenstrom der Videoröhre kleiner und der Spannungsabfall am Arbeitswiderstand ebenfalls. Gleichzeitig steigt aber die Gittervorspannung für die Systeme, und die Helligkeit nimmt ab. Diese Diode hatte einen Schluß; nach dem Auswechseln arbeitete das Gerät wieder normal.

Friedrich Meineke

RASTER ● in Ordnung
BILD ▨ fehlerhaft
TON ● in Ordnung
FARBE ● in Ordnung

Die „Notbremse" funktioniert

Ein Farbfernsehgerät hatte keine Hochspannung. Nach erfolglosem Röhrenwechsel wurden verschiedene Spannungen gemessen. Dabei stellte ich sofort fest, daß am Gitter der Röhre PL 509 die Spannung mit etwa – 200 V zu negativ war. Diese hohe negative Spannung entsteht folgendermaßen: Durch den Strahlstrom der Bildröhre ergibt sich über dem 330-kΩ-Widerstand ein hoher Spannungsabfall, der von Masse aus gemessen negatives Potential hat, wenn er die stabilisierte Spannung von 380 V übersteigt *(Bild)*. Diese Spannung lädt den Kondensator C 2 von 0,33 µF negativ auf, macht dadurch die Diode BAY 89 leitend und sperrt nun die Röhre PL 509. Diese Schutzschaltung kann man als „Notbremse" bezeichnen. Sie spricht an, wenn der Strahlstrom der Bildröhre über 2 mA ansteigt, um sie vor Beschädigungen zu schützen.



Durch einen fehlerhaften Katodenkondensator in einer der Farb-Endstufen zog die Bildröhre einen zu hohen Strom, so daß die Schutzschaltung ansprach und die Hochspannung zurückregelte

Der Fehler mußte also in der RGB-Farb-Endstufe liegen, denn die Bildröhre wurde falsch angesteuert. Nachdem man zuerst den Rot- und Grün-Katodenstecker gezogen hatte, war beim Ziehen des Blau-Katodensteckers die Hochspannung vorhanden. Durch die jeweiligen 470-kΩ-Katodenwiderstände stellte sich durch den normalen Strahlstrom die richtige Katodenspannung ein. Als Fehlerursache erwies sich der Katodenkondensator C 2. Er war durchgeschlagen, so daß die Röhre PCL 200 zu viel Strom zog, was auch der ausgeschmorte Schirmgitterwiderstand (2,7 kΩ) andeutete. Die Katodenspannung war mit 80 V zu gering, der Unterschied zwischen Katode und Gitter der Bildröhre zu hoch; der Strahlstrom wurde zu groß, die Schutzschaltung sprach an und schaltete die Hochspannung zurück. Ein Auswechseln der defekten Teile brachte wieder ein einwandfreies Bild.

Heinz Schröfel

fernseh-service

RASTER ● in Ordnung
BILD ▨ fehlerhaft
TON ▨ fehlerhaft

Funkenstrecke mit falschem „Arbeitspunkt"

Ein Fernsehgerät brauchte nach dem Einschalten etwa zehn Minuten, bis Bild und Ton vorhanden waren. Zunächst wurde eine fehlerhafte Boosterdiode, Zeilen-Endröhre oder Zeilen-Oszillatorröhre vermutet. Das Arbeiten des Tonkanals ist nämlich wegen der Einschaltbrumm-Unterdrückung vom Vorhandensein der Boosterspannung abhängig.

Bei genauem Hinsehen aber bemerkte man, daß die Bildröhre sowie die Röhren PCH 200 (Impulsabtrennstufe) und ECH 84 (Zeilen-Oszillator) zu schwach heizten, während die Katoden der übrigen Röhren wesentlich heller glühten. Nach etwa zehn Minuten war dieser Unterschied nicht mehr vorhanden. Beim Betrachten des Schaltbildes fiel auf, daß parallel zu den Heizfäden der zu schwach geheizten Röhren eine Funkenstrecke zum Schutz der Bildröhre nach Masse geschaltet ist. Im verdunkelten Raum zeigte diese Funkenstrecke einen winzigen Lichtbogen, und zwar, weil der Elektrodenabstand äußerst gering war. Die Funkenstrecke besteht aus zwei sich gegenüberstehenden Drahtenden, die durch ein Kunststoffrähmchen fixiert sind. Sie ist so in der gedruckten Schaltung angeordnet, daß sie der Wärmeentwicklung der Röhre PCL 85 (Bild-Endstufe) stark ausgesetzt ist. Nach zehn Minuten dehnte sich der Kunststoff aus, und der Lichtbogen riß ab. Somit verschwand der Parallelwiderstand im Heizkreis, und alle Röhren heizten mit der richtigen Spannung; das Gerät arbeitete wieder normal. Die Fehlerursache war leicht durch Nachjustieren des Elektrodenabstandes zu beheben, aber welcher Fachmann hätte – ohne das Gerät zu öffnen – sofort sagen können, wie diese Einschaltverzögerung zustande kommt?

Gerhard Tropp

RASTER ● in Ordnung
BILD ▨ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Bild vollkommen dunkel

Bei einem Fernsehgerät war auch bei voll aufgedrehten Helligkeits- und Kontrast-Einstellern das Bild fast schwarz und nicht zu erkennen – eine ähnliche Fehlererscheinung wie in dem Beitrag „Schluß im Koppelkondensator" in der FUNKSCHAU 1968, Heft 4, Seite 119. Zeilen-Endröhre, Zeilenschalter und Hochspannungs-Gleichrichter waren in Ordnung, ebenfalls die Video-Endröhre. Daraufhin wurden die Bildröhren-Spannungen bzw. -Ströme gemessen. Schirmgitterspannung und Fokussierspannung stimmten mit dem Schaltbild überein. Die Spannung am Wehneltzylinder betrug jedoch nur etwa 30 V, sie war also auch hier zu niedrig. Wurden Wehneltzylinder und Katode der Bildröhre kurzgeschlossen, dann hellte sich das Bild auf, es war aber nicht scharf. Der am Bildkipp-Ausgangstransformator und über einen Widerstand von 47 kΩ am Steuergitter liegende Koppelkondensator von 10 nF war aber in diesem Fall in Ordnung.

Nun wurde der zwischen dem Schleifer des Helligkeits-Einstellers und Masse liegende Kondensator von 0,1 µF näher in Augenschein genommen. Äußerlich erweckte er bereits kein Vertrauen mehr, da die Tauchschicht geplatzt war. Eine Messung mit dem Ohmmeter ergab einen Feinschluß. Das Potential des Helligkeits-Einstellers wurde dadurch zum Massepotential verschoben. Die Steuergitterspannung brach daher zusammen und verdunkelte das Bild. Der Kondensator wurde ausgewechselt, und damit war der Fehler behoben.

Paul H. Aufenanger

Neuerscheinung

Tonstudiotechnik

Handbuch der Schallaufnahme und Wiedergabe bei Rundfunk, Fernsehen, Film und Schallplatte. **Von Toningenieur Johannes Webers VDT.** — 448 Seiten mit 251 Bildern und 7 Tabellen. In Leinen gebunden etwa DM 47.—. Best.-Nr. 552.

Das Werk ist eine großzügige Darstellung der gesamten studiobedingten Elektroakustik. Nach einer ausführlichen Einführung in die physikalischen Grundlagen und einer Darlegung der künstlerisch-technischen Probleme der Tonaufnahme schließt sich das der Gerätetechnik gewidmete Hauptkapitel des Buches an. Den in Übertragungswegen vorkommenden Verzerrungen und der Betriebsmeßtechnik sind weitere Hauptkapitel gewidmet.

Als umfassendes Handbuch dient es allen in der Tonstudiotechnik tätigen Fachkräften; es untermauert vorhandene Kenntnisse und gibt auf schwierige Frage die erwünschte Auskunft.

Aus dem Inhaltsverzeichnis:

Physikalische Grundbegriffe: Schwingungen. Entstehung von Verzerrungen und Verzerrungsmaße. Akustische Grundbegriffe. — **Das Schallempfinden:** Aufbau und Funktion des Gehörs. Tonhöhe. Lautstärke. Klangfarbe. Räumliches Hören. Wahrnehmbarkeit von Verzerrungen. — **Übertragungswege:** Räumliche Beziehungen bei der mehrkanaligen Übertragung. Zweikanalige raumbezügliche stereofonische Übertragung. Vielkanalige stereofonische Übertragung. — **Künstlerisch-technische Probleme der Tonaufnahme:** Optimale Akustik des Aufnahmeraumes. Mikrofonanordnung. Regelung. — **Geräte der Tonstudiotechnik:** Schallwandler. (Strahlungsverhältnisse, Mikrofone, Lautsprecher, Körperschallwandler.) Verstärker. (Zusammenschaltung der Verstärker, Endverstärker, Studioverstärker, Trennverstärker.) Regelglieder. (Pegelregler, Regelverstärker, Verzerrer und Entzerrer.) Aussteuerungsmesser. (Forderungen an einen Aussteuerungsmesser, Praktische Ausführung von Aussteuerungsmessern.) Schallspeichereinrichtungen. (Magnettonverfahren, Lichttonverfahren, Nadeltonverfahren.) — **Verzerrungen in Übertragungswegen:** Lineare Verzerrungen. Nichtlineare Verzerrungen. Modulationsverzerrungen. Dynamikeinschränkungen. — **Betriebsmeßtechnik:** Meßvorbereitung. Meßverfahren.

Durch Ihre Buch- oder Fachhandlung. Bestellungen auch an den Verlag.

Franzis-Verlag, München

Neues in Hannover

*(Fortsetzung von Seite *681)*

Passive Bauelemente und Baugruppen

Als Alternative zu der bereits seit längerem gefertigten stabförmigen Verzögerungsleitung VL 1 für den Farbdecoder von Pal- und Secam-Farbfernsehgeräten ist die Verzögerungsleitung VL 2 von *AEG-Telefunken* entwickelt worden. Bei ihr entfällt die bisher erforderliche drahtgewickelte Zusatzverzögerungsleitung zur exakten Einstellung der Nennlaufzeit. — Der gleiche Hersteller zeigt den Zeilentransformator Typ ZT 67/9 X für einen nichtstabilisierte Betriebsspannung von 320 V. Die Hochspannungsstabilisierung ist entweder durch eine Ballasttriode oder durch Flankensteilheitsregelung möglich.

Für die Diodenabstimmung bringt *AEG-Telefunken (Bauteile NSF)* den Dioden-Allbereichwähler Typ 158 heraus, der mit fünf Transistoren und sechs Abstimmdioden bestückt ist. Die VHF-Bereichsumschaltung erfolgt durch einen mechanischen Schieber. — Als weiterer Fernseh-Eingangsteil mit Diodenabstimmung steht der Varituner 162 zur Verfügung. Der UHF-Teil arbeitet in $\lambda/2$-Technik mit unterteilten Wellenwiderständen. Die Schaltelemente von UHF und VHF sind auf je einer gedruckten Platte angeordnet. Diese Abstimmeinheit ist elektronisch umschaltbar und arbeitet mit fünf Transistoren, sechs Abstimmdioden und sieben Schaltdioden. — An passiven Bauelementen bringt dieser Hersteller zwei kleine Drehkondensatoren heraus, die in AM/FM-Geräten die bisherigen großen Drehkondensatoren ersetzen sollen. Ferner entwickelt man für die moderne gedrängte Bauweise stehende Widerstände, und zwar in einer Konsum- und in einer professionellen Ausführung, die in Druckplatten mit 5-mm- bzw. 2,5-mm-Raster eingesetzt werden können.

Rosenthal stellt neue keramische Scheibentrimmer für die Verwendung in gedruckten Leiterplatten vor. Durch eine besondere Anordnung des Rotoranschlusses als Metallfeder ist ein gleichmäßiges Drehmoment gewährleistet, was eine definierte konstante Stellung beim Abgleichen des Trimmers ermöglicht. — Die keramischen Rohrtrimmer des Typs RTE 13 wurden für die Verwendung in UKW-, UHF- und VHF-Tunern sowie Antennenverstärkern entwickelt. Diese Bauelemente kann man direkt in eine Chassisbohrung einlöten, sie sind einstellbar von oben und unten. — Als weitere Neuheiten zeigt dieser Hersteller keramische Impulskondensatoren für Anwendungen in Farbfernsehgeräten. Dabei wurden speziell für die Horizontalablenkung zwei neue Typen entwickelt, und zwar mit Kapazitäten von 270 und 300 pF für jeweils 6 kV_{ss}.

Die Spezialfabrik für Kondensatoren *Richard Jahre* zeigt u. a. eine Subminiaturinduktivität für einen sehr weiten Induktivitätsbereich von 0,15 bis 180 µH. Sie ist für die Verwendung in kleinsten Geräten mit integrierten Schaltungen vorgesehen. Bei der abstimmbaren Induktivität, Bauform 76.1, liegt der Induktivitätsbereich in zwölf Abstufungen zwischen 0,33 µH und 100 mH. Der einstellbare Ferritkern ermöglicht eine Induktivitätsvariation von 1 : 3. — Eine optimale Raumausnutzung gestatten auch die Glimmer-Chip-Kondensatoren dieses Herstellers durch Wegfall der Umhüllung. Der elektrische Anschluß erfolgte durch direktes Anlöten an der Stirnseite ohne Verwendung der bisher üblichen Anschlußdrähte. Besonders gut eignen sich diese sehr flachen Kondensatoren zum Einbau in Hybridschaltungen. Kleinstmögliche Abmessungen sind 3 mm × 4 mm × 0,5 mm bei einem Kapazitätswert von 20 pF.

Verschiedenes

Agfa-Gevaert wartet auch in diesem Jahr am Messestand mit einer besonderen Attraktion auf. An einer Phonobar kann der Besucher zwischen sechs verschiedenen Programmen wählen und auf einfach zu bedienenden Geräten Mitschnitte anfertigen, die er als Geschenk mit nach Hause nehmen darf. Unter den Programmen befinden sich eine Landung auf dem Mond, ein Bericht über die Ergebnisse der letzten Ausgrabungen in Ägypten, und der Zuhörer ist Teilnehmer an einer Werksbesichtigung besonderer Art. Außerdem erfährt er, aus welchem Grunde der erste Geiger eines Symphonieorchesters erschossen wurde. Diese Mitschnitte werden für manchen Tonbandfreund eine nette Bereicherung seines Archivs bilden. Am gleichen Stand lernt man Videobänder für das Schwarzweiß-Fernsehen kennen sowie den neuen Bandtyp PEV 4000, der zur Aufnahme von Farbfernsehsendungen bestimmt ist.

Eine Familie von über 200 Drehknöpfen stellt die *Ryam GmbH* aus. Das Besondere an dieser Knopfart, die für alle gängigen Achsdurchmesser und mit den verschiedensten Außendurchmessern zwischen 9 und 36 mm zu haben sind, bildet nicht allein die präzise Spannzangenbefestigung. Wichtig ist, daß sie in verschiedenen Farben geliefert werden und daß man sich die Knöpfe selbst nach eigenen Wünschen zusammenstellen kann. So lassen sich z. B. formschlüssig gestaltete Skalen von unten gegen die Knöpfe drükken, und die zahlreichen Farbkombinationen, die man ebenfalls selbst auswählen kann, erlauben das Zusammenstellen äußerst übersichtlicher Bedienungsfelder.

Die *Felten & Guilleaume Carlswerk AG* zeigt in ihrer großen Auswahl z. B. ein 12-Rohr-Koaxialkabel für den Fernsprechweitverkehr mit einem interessanten Aufbau hinsichtlich der symmetrischen Beipackelemente. Dieses Kabel ist für eine Anlage bestimmt, die für eine Kanalbreite von 12 MHz mit dem Übertragungssystem V 2700 arbeitet. Außerdem sind neue Hiflex-Leistungskabel mit den genormten Wellenwiderständen 50 Ω, 60 Ω und 75 Ω zu sehen, die sich durch hohe Flexibilität auszeichnen.

Neues aus der Elektronik

Aufbau und Arbeitsweise von EDV-Anlagen

Der Aufsatz bringt grundlegende Ausführungen über EDV-Anlagen. Dabei erfolgt eine Definition der wichtigsten Begriffe der Datenverarbeitung. Auf programmgesteuerte Rechenanlagen, Speichermedien und Ein-/Ausgabegeräte wird eingegangen. Der Aufsatz dient als Einführung in eine längere Reihe von Beiträgen der ELEKTRONIK zu diesem Thema.

Grundlagen der Holografie

Der optische Grundprozeß der Wellenfrontrekonstruktion (Holografie) wird ohne Mathematik aus der Wellenphysik (Ausbreitung, Kohärenz, Beugung, Interferenz von Wellen) hergeleitet. Die praktische Holografie, deren Geschichte eng mit derjenigen der kohärenten Lichtquellen (Laser) verknüpft ist, wird anhand technischer Anordnungen zur Aufnahme und Wiedergabe von Hologrammen dargestellt. Es werden die Eigenschaften von Hologrammen erläutert und deren Verwandtschaft zur Linsenoptik und zur elektrischen Nachrichtentechnik diskutiert.

Fortschritte in der Elektronenblitztechnik

Die neuere Elektronenblitztechnik für Fotozwecke zeigt Tendenzen in zwei Richtungen – entweder niedrige Preise und Verkleinerung der Geräte-Abmessungen oder Automatisierung der Blitzbelichtung und damit einfachere Handhabung bei allerdings größerem Schaltungsaufwand. Ein weiteres interessantes Zubehör ist das optisch-elektronische Blitzzündgerät zum drahtlosen Auslösen zusätzlicher Elektronenblitze.

Rauscharmer Kapazitätsdioden-Verstärker

In dem Beitrag wird ein gleichspannungsgekoppelter Verstärker in Si-Festkörpertechnik beschrieben, der nach dem Prinzip arbeitet, eine Gleichspannung mit Hilfe einer periodisch sich ändernden Kapazität in eine Wechselspannung umzuformen, diese zu verstärken und anschließend synchron gleichzurichten.

Dünnfilm- und Dickschicht-Schaltungen

Die Arbeit gibt eine orientierende Übersicht über die Merkmale und Möglichkeiten sowie über die Anwendungsbereiche von integrierten Schaltungen in Dünnfilm- und in Dickschicht-Technik. Tabellen geben insbesondere die Wertbereiche und Abgleichmöglichkeiten der in beiden Techniken realisierbaren Widerstände und Kondensatoren an.

Rechenpraxis und Analogrechner

Für die Beschreibung von Zustandsänderungen technischer Prozesse ergeben sich meistens Differentialgleichungen, die mit dem Analogrechner gelöst werden können. Dazu ist eine Integratorkette aufzubauen. Folgende Übungsaufgaben und ihre Lösung am Analogrechner werden durchgenommen: Berechnung des Verhaltens einer RL-Reihenschaltung bei Gleichspannung; Erzeugen einer Sinusfunktion; Berechnung des Einschwingverhaltens einer RL-Reihenschaltung bei Wechselspannung; Untersuchung des Einschwingverhaltens einer Fahrzeugfederung; Berechnung von Flugbahnen.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 5 (Mai-Ausgabe 1968).

Unterschiedliche Umsätze am Jahresbeginn

Umschichtung am Bauelemente-Markt

Beweglichkeit ist nötig

Für den Aktiven ist immer Raum

Die Geschäftsergebnisse unserer Branche waren in den ersten Monaten dieses Jahres unterschiedlich; auch blieb die statistische Erhebung nicht frei von Störungen. Alle Umsatzzahlen vom Januar an enthalten die in Rechnung gestellte Mehrwertsteuer, so daß schon von dieser Seite her eine gewisse Schwierigkeit im Vergleich mit den Vorjahrszahlen entsteht; auch beklagte das Statistische Bundesamt, daß in den ersten Monaten insbesondere aus dem Großhandel weniger Meldungen als sonst vorlagen, offenbar wegen der Umstellung auf das neue Steuersystem.

Diese Vorbemerkungen engen die Aussagekraft der bisher veröffentlichten Zahlen etwas ein. Im Großhandel ergab sich im Januar und Februar 1968 gegenüber den Vergleichsmonaten des Jahres 1967 ein Umsatzplus von 8,6 %, während der Einzelhandel im Januar 10,2 % weniger verkaufte. Dafür war der Februar viel besdas ihre dazu beigetragen. Wie man hört, ser. Die Olympischen Winterspiele haben konnte das Geschäft mit Schwarzweißhandelslager bis Mitte März durchaus be-Fernsehgeräten ab Fabrik und ab Großfriedigen; der Handel wurde wegen seiner bisher sehr vorsichtigen Einkaufspolitik zur Lagerauffüllung gezwungen.

Farbfernsehgeräte konnten durchweg nur zögernd abgesetzt werden, und man rechnet, nicht zuletzt wegen des total unbefriedigenden Programmangebotes, auch bis zum Herbst nur mit einem schleppenden Geschäft. Daran kann das vielfätiger gewordene Angebot (63-cm-, 56-cm- und 47-cm-Bildröhren) nur wenig ändern. Nur vereinzelt haben Groß- und Einzelhändler mehr Erfolg auf diesem Gebiet – u. a. berichtete ein mittlerer Großhändler aus Hessen von einem Farbgeräteanteil in Höhe von 10 % am gesamten Fernsehgeräte-Absatz. In allen diesen Fällen geht das auf das Konto besonderer persönlicher Aktivität der Firmeninhaber und ihrer Mitarbeiter. Die individuelle, gezielte Anstrengung sichert hier allemal einen Vorsprung vor der Konkurrenz.

Der Absatz von Reise- und Taschenempfängern ist differenziert. Bis Ende März war der eigentliche „Frühjahrsboom" noch nicht recht angelaufen. Das trifft nicht auf einige besonders gefragte Modelle zu; das waren und sind die „Läufer", und diese sind dann manchmal knapp, während viele andere Geräte liegen bleiben.

Die Hannover-Messe wird gute Gelegenheit zum Meinungsaustausch bieten. Die mit Aufsehen verbundenen Übernahmen deutscher Firmen durch Amerikaner (Kuba/Imperial, Braun AG) bzw. die Beteiligungen (Saba), aber auch die Kooperation Siemens/Bosch (Blaupunkt) haben den Markt für Bauelemente in Bewegung gebracht; es bahnen sich beträchtliche Umschichtungen der Bezugsquellen an. Das wird von den wenigen noch nicht von Kooperation, Verkauf oder Beteiligung betroffenen Firmen sorgfältig registriert. Auf dem Halbleitergebiet bemühen sich die Amerikaner weiterhin um eine Verbesserung der Marktanteile und stoßen dabei auf harte Konkurrenz der europäischen Hersteller. Die Folge sind Preiskämpfe, die sogar gewisse technische Entwicklungen beeinflussen (vgl. Leitartikel dieses Heftes). Allgemein rechnet die Branche mit vermehrten Einfuhren von Fernsehgeräten ab Sommer dieses Jahres. Die italienische Aktivität ist bekannt, aber auch aus dem europäischen Osten dürften mehr als nur Mustergeräte hereinkommen. In Ungarn wächst eine beachtliche Fernsehgeräteproduktion heran, desgleichen in Jugoslawien und nicht zuletzt in der DDR. Sie drängt auf den Exportmarkt, nachdem die Umstellung auf implosionsgeschützte Bildröhren abgeschlossen und damit Konkurrenzfähigkeit gegeben ist. Bei der Preisfestsetzung haben es Staatshandelsländer bekanntlich immer leichter als die frei am Weltmarkt operierenden Firmen des Westens. Sowohl im Inland als auch draußen müssen daher die bundesdeutschen Hersteller ein Maximum an Beweglichkeit aufbringen. Zweit- und sogar Drittmarken für begrenzte Abnehmergruppen werden stärker als bisher an Interesse gewinnen.

Beweglichkeit also ist wichtig, und manche neuartige Werbeidee dürfte im Laufe des Jahres 1968 zu Diskussionen Anlaß geben. Neues hatte sich vor einiger Zeit bekanntlich Kuba/Imperial mit der Aktion „Farbe ins Haus" einfallen lassen. Zuerst 2000 und dann nochmals 1000 Farbempfänger wurden gegen eine Kostenbeteiligung in Haushalten aufgestellt, die bisher noch kein Farbgerät hatten. Zum Ziel dieser vom Fachhandel nur bedingt begrüßten Aktivität gehörte auch eine Marktforschungsaktion. Die Fragebogenauswertung soll bemerkenswerte Resultate erbracht haben, aber auch hübsche Formulierungen wie etwa eine Antwort auf die Frage: „Gefällt Ihnen die Farbe im Fernsehen?" Sie lautete: „Wünschen Sie sich vielleicht als Geschenk einen grauen Blumenstrauß?"

K. T.

Bananenstecker

Signale

So gut wie ausverkauft . . .

Zugegeben, es hat ziemlich lange gedauert, ehe der Norddeutsche Rundfunk den Stereofreunden unter seinen Hörern durch die Umstellung des Sendernetzes für das 2. Hörfunkprogramm wesentlich mehr Stereosendungen als vorher angeboten hat. Seit dem 5. November des Vorjahres sind nun über diese Senderkette wöchentlich mehr als dreißig Stunden Stereomusik zu hören; dem Charakter des 2. Programms entsprechend ganz überwiegend Klänge der leichten Richtung – Jazz, Tanzmusik, Chansons, Operette. Die sogenannte ernste Musik fehlt im 2. Programm des NDR weitgehend.

Selbstredend sind die Anhänger dieser Musik unzufrieden; ihre Wünsche bleiben fast unerfüllt, und sie bedrängen den NDR, auch die Sender des 3. Programms auf Stereo umzustellen, das sich seriös und „schwerer" als das 2. Programm gibt.

Im Funkhaus an der Rothenbaumchaussee ist man dazu im Prinzip auch bereit, aber nun hebt wieder das alte Spiel an, das seinerzeit die Einführung der Stereofonie im 2. Programm so arg verzögerte. Es ist nicht nur die Kostenfrage . . . kann denn überhaupt die Deutsche Bundespost weitere stereotüchtige Leitungen nach Oldenburg, Hannover und zum Torfhaus im Oberharz bereitstellen? Ohne diese könnte man höchstens in Hamburg beginnen, wo entsprechende Kabel zwischen dem Funkhaus und dem Senderzentrum Billwerder liegen. Ob man in Kiel dann brauchbaren Ballempfang von Hamburg machen kann, um die Stereomodulation anschließend nach Heide/Holstein, Flensburg und zum Bungsberg weiterzugeben?

Außerdem ist man in Hamburg mit dem Umbau aller Hörfunk-Studiokomplexe auf Stereo voll beschäftigt; parallel dazu laufen die Arbeiten zum Automatisieren des Sendebetriebs im 3. Programm . . . Arbeit genug!

Man sagt in Hamburg: Bis zum Frühjahr 1969 sind wir finanziell und was die Baukapazität angeht, so gut wie ausverkauft.

Aus dem Ausland

Algerien: Im Dezember 1966 erteilte die algerische Regierung einer französischen Firmengruppe den Auftrag, das algerische Fernsehsendernetz stufenweise auf die 625-Zeilen-Norm umzustellen, die 819-Zeilen-Sender werden noch eine Zeitlang nebenher betrieben. Die neuen 625-Zeilen-Fernsehempfänger stammen nach einer Meldung der algerischen Zeitung *El Moudjahid* hauptsächlich von den Grundig-Werken; das Unternehmen habe gegen scharfe internationale Konkurrenz den Zuschlag für vorerst 10 000 Geräte bekommen. Grundig liefert diesen Berichten zufolge für umgerechnet 442 DM pro Gerät; im Handel kostet der Empfänger 1000 Dinar (etwa 820 DM). Die ersten Sendungen trafen in Algerien via Paris auf dem Luftweg ein, weitere Teilsendungen folgen über Marseille per Schiff.

Großbritannien: Die Firmen International Computers & Tabulators Ltd. (ICT) und English Electric, zu der auch Elliot Automation gehört, haben ihre Interessen in der Datenverarbeitungstechnik zusammengelegt. Es entstand die International Computers Ltd. mit 33 000 Beschäftigten in 18 Werken, die 1969 einen Umsatz von etwa 100 Millionen £ (960 Millionen DM) erreichen soll. Die Fusion wurde von der englischen Regierung mit einem Bareinschuß von 165 Millionen DM gefördert, deklariert als Forschungsbeihilfe. Das neue Unternehmen dürfte in der Weltrangliste der Computerfirmen hinter IBM, Univac, Honeywell, National Cash Register und Bourroughs an sechster Stelle stehen. Zunächst werden die bisher von den beiden Gründerfirmen entwickelten Anlagen weitergebaut werden; erst für Mitte des nächsten Jahrzehnts erwartet man eine einheitliche Computer-Familie. International Computers Ltd. vereinigt nunmehr so gut wie die ganze englische Kapazität auf diesem Sektor. Nach Meinung der „Times" tritt damit dieser Industriezweig zum großen Konkurrenzkampf gegen die Amerikaner an; immerhin beherrscht die IBM etwa 65 % des Weltmarktes außerhalb der USA. In Großbritannien sollen 1968 etwa 2000 und 1969 ungefähr 2800 Datenverarbeitungsanlagen neu aufgestellt werden, was Umsätze in der Größenordnung von fast 2 Milliarden DM bedeutet.

Das größte Computersystem der Sparkassen in der Bundesrepublik haben die Westfälisch-Lippische Sparkassen eingerichtet; dafür wurde eine eigene Buchungszentrale in Münster gegründet. In der ersten Ausbaustufe wurden zwei IBM-Systeme 360/50 installiert, die in herkömmlicher Weise die Arbeiten erledigen. Nach und nach werden die im Land verstreuten Sparkassen-Filialen mit kleineren Systemen und Datenstationen über gemietete Fernsprechleitungen angeschlossen, so daß der Transport von Lochkarten und Magnetbändern entfällt. Wenn die zweite Phase abgeschlossen ist, werden die Systeme 360/50 gegen 360/65 ausgewechselt, die je einen Hauptspeicher mit 524 000 Speicherstellen enthalten (eine Speicherstelle kann ein Alphabetzeichen bzw. zwei Dezimalziffern = 1 Byte aufnehmen). Alle Kundenkonten werden später auf fünf großen Plattenspeichern vom Typ IBM 2314 geführt werden, von denen jeder 466 Millionen Ziffern bereithalten kann. Man rechnet mit einer ausreichenden Gesamtkapazität für zwei Millionen Konten.

France-Couleur heißt die neue Gesellschaft, die in Frankreich zur Förderung der Entwicklung und schließlichen Produktion der „Grill"-Farbbildröhre gegründet wurde. Das Kapital von 10 Millionen F (etwa 8,1 Millionen DM) wurde zu 90 % von der Gruppe des Industriellen Sylvain Floirat und zu 10 % von der CFT eingezahlt; darüber hinaus stellte der französische Staat weitere 10 Millionen F zur Verfügung, die im Falle eines Erfolgs rückzahlbar sind. Manche Experten in Frankreich sind hinsichtlich der „Grill"-Röhre skeptisch, sie schätzen, daß weitere 70 Millionen F und vielleicht drei Jahre benötigt werden, ehe die Serienproduktion anlaufen kann. Sylvain Floirat selbst erwartet den Fertigungsbeginn Ende 1970; die Jahresproduktion soll später bis auf 250 000 Stück gesteigert werden. In Paris waren Gerüchte im Umlauf, die besagten, daß möglicherweise France-Couleur und AEG-Telefunken bei der Entwicklung der Grill-Röhre zusammenarbeiten werden.

Letzte Meldung

Auf der Hannover-Messe zeigt Blaupunkt vier interessante Neukonstruktionen aus dem Gebiet Autosuper: Ein Gerät für Stereo-Rundfunkempfang mit Stereowiedergabe über eine Vielfach-Lautsprecheranordnung, einen Autoempfänger mit integrierter Schaltung im Verstärkerteil, einen Nur-UKW-Autosuper mit vollelektronischem Sendersuchlauf und vier Stationsdrucktasten sowie das Modell *Solingen* mit Hobby-Einbausatz zum Selbsteinbau.

Ein Ausschuß zur Vorbereitung der Gründung eines rundfunkgeschichtlichen Forschungskreises wurde in Stuttgart ins Leben gerufen. Ihm gehören die Historiker Prof. Dr. W. Treue, Göttingen, und Dr. W. A. Boelcke, Hohenheim, an, ferner der Geschäftsführer der Historischen Kommission der ARD, H. J. Weinbrenner, und W. Hempel, Mitarbeiter des Südwestfunks.

Eine Radarkarte von einem Drittel der Venus-Oberfläche wurde in jahrelanger Arbeit mit Hilfe der größten radioastronomischen Anlage der Welt, des fest in einem Tal bei Arecibo (Puerto Rico) eingebauten 300-m-Spiegels, aufgenommen. Sie zeigt, daß die nördliche Halbkugel der Venus stark gebirgig ist, der Süden hat mehr Ebenen. Die Auflösung der Radarkarte ist etwa gleich einer Fotoaufnahme von der Venusoberfläche, wenn diese durch die dichte Wolkendecke hindurch möglich wäre. Auch aus dieser Karte ist zu entnehmen, daß der Planet Venus nicht rotiert, sondern der Sonne stets die gleiche Seite zukehrt.

5405 Computer zu einem durchschnittlichen monatlichen Mietpreis von 21 150 DM sind zur Zeit nach Schätzung der Remington Rand GmbH im Bundesgebiet installiert. Anfang der siebziger Jahre dürfte die Anzahl der elektronischen Datenverarbeitungsanlagen hierzulande auf 12 000 gestiegen sein. Nach ihren eigenen Angaben hält Remington Rand mit ihren Univac-Geräten auf dem deutschen Markt hinter IBM stückzahlmäßig den zweiten Platz, nach dem monatlichen Mietaufkommen gerechnet hinter Siemens den dritten.

32 968 km Magnetonband hat die *Deutsche Welle* im Jahre 1967 verbraucht, davon für den Transkriptionsdienst (Programmlieferung an andere Sender) 21 403 km. Nach Löschung, Aufarbeitung und Prüfung konnten im eigenen Betrieb 5 398 km Tonband erneut benutzt werden. Die Relaisstation der *Deutschen Welle* in Kigali/Rwanda (Zentralafrika), mit einer Leistung von 250 kW, hat seit der Inbetriebnahme am 25. 10. 1965 etwa 6,7 Millionen kWh an elektrischer Leistung verbraucht, was dem monatlichen Bedarf von 23 000 Normalhaushalten entspricht. Kigali sendet jetzt täglich 16 Stunden und 40 Minuten.

Anfang 1969 wird der Österreichische Rundfunk die im Vorjahr unterbrochenen Farbfernseh-Versuchssendungen wieder aufnehmen, zunächst im Ersten Programm. Es sollen aus dem Ausland übernommene Farbsendungen und angekaufte Spielfilme gebracht werden. Man wird zuerst die Fernsehsender in Wien und in Teilen von Niederösterreich und im Burgenland farbtüchtig machen, Ende 1969 dürften alle Fernsehsender des Ersten Programms für die Farbe geeignet sein. Ein reguläres Farbprogramm aber wird es in Österreich schwerlich vor 1970 geben.

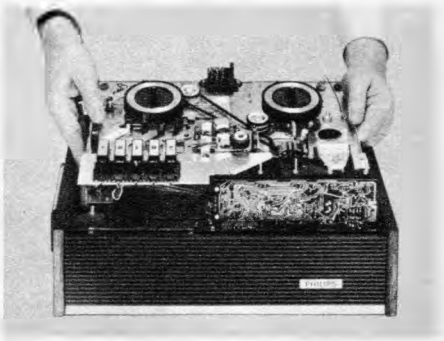
Neu auf der Hannover Messe: Die Philips Tonbandgeräte 4307 und 4308. Für Auge, Ohr - und Umsatz!

Philips hat den Markt beobachtet. Und Geräte entwickelt, die in allem den Käuferwünschen entsprechen. Hier sind sie.

Ein bedeutender Designer schuf die gediegene Form (stilvoll!). Das Gerät zu bedienen ist keine Schwerarbeit – die Tasten sind besonders leichtgängig (sinnvoll!). Die Holzteile sind aus echt Rio-Palisander (wertvoll!). Die Technik ist von Philips (eindrucksvoll – klangvoll – vollendet!).

Diese Geräte haben so entscheidende Vorzüge, daß sie für sich selbst sprechen. Außerdem startet Philips eine großangelegte Anzeigen-Kampagne. Damit aus Ihrem guten Umsatz ein noch besserer wird.

Der technische Aufbau erleichtert die Wartungsarbeit. Wenn es sein muß, braucht man nur vier Schrauben zu lösen – und kommt sofort an alle Funktionselemente heran. Aber wann muß das schon sein? Die Technik ist schließlich von Philips.



Philips Tonbandgerät 4307
4-Spur-Technik · 9,5 cm/s · volltransistorisiert

Philips Tonbandgerät 4308
4-Spur-Technik · 4,75 und 9,5 cm/s · volltransistorisiert · eingebautes Mischpult

Sie finden uns auf der Hannover Messe, Halle 11, Stand 12

....nimm doch

PHILIPS

PTO 814/476 Deutsche Philips GmbH

Teleton

DÜSSELDORF MAILAND
BRÜSSEL PARIS
LONDON ZÜRICH

ENGE ZUSAMMENARBEIT MIT DEM JAP. WELTKONZERN

MITSUBISHI SHOJI KAISHA Ltd.

GERÄTEAUSFÜHRUNG ENTSPRECHEND
DEM EUROPÄISCHEN GESCHMACK
UND TECHNISCHEN ANFORDERUNGEN
VORWIEGEND DIN-ANSCHLÜSSE
SERVICE-STATIONEN UND
ERSATZTEILLÄGER IN EUROPA
DURCH KONZENTRIERTEN GROSSEINKAUF
LEISTUNGSFÄHIGE PREISE
(AUCH FÜR DIREKTIMPORTEURE)

DIE EUROPÄISCHE FIRMEN-
GRUPPE FÜR:
RADIOS · FERNSEHER
PLATTENSPIELER *)
TONBANDGERÄTE *)
KASSETTEN-RECORDER *)
HIFI-STEREO-TUNER
UND VERSTÄRKER
LAUTSPRECHER-BOXEN
TROCKENBATTERIEN
COMPACT-CASSETTEN

*) MONO UND STEREO

BITTE
BESUCHEN SIE
UNS AUF DER
HANNOVER-
MESSE
HALLE 11 B
STAND 28

Teleton

GHS Fernseh-Ersatzteile

Zeilentransformatoren

Ablenkeinheiten

Hochspannungsfassungen

Universell verwendbare Fernseh-Ersatzteile

G & S liefert Zeilentransformatoren und Ablenkeinheiten für die Ersatzbestückung.
G & S Ersatzteile sind sehr universell, sie können oft für verschiedene Fabrikate eingesetzt werden, oder verschiedene Typen lassen sich durch ein G & S Standardteil ersetzen.
Dies bringt Ihnen bedeutende Vorteile: Lagerhaltung und Bestellwesen werden spürbar vereinfacht.

Aber dies ist noch nicht alles: denn auch einwandfreie Qualität und hohe Betriebssicherheit sprechen für G & S Fernseh-Ersatzteile.

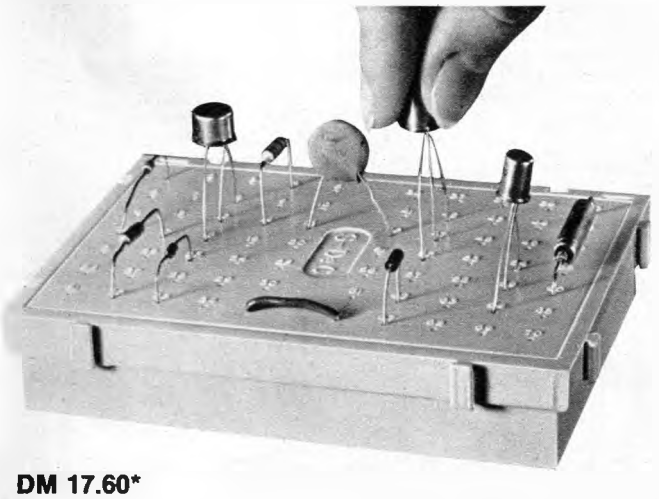
Bitte fordern Sie unseren Katalog 6/67 mit Preisliste und Typenvergleichsliste an, Sie finden darin alle Angaben, auch die sehr vorteilhaften Preise und Konditionen.

G & S Fernseh-Ersatzteile gibt es nur beim Fach-Großhandel.

A. Gerhard & W. Schmitt KG
Apparatebau · Fernseh-Ersatzteile
6101 Reichelsheim/Odw.
Steinstraße 1–5 Postfach 15
Tel. (06164) 484 Telex 04 191 938

PUT IN

- **Lötfreier Aufbau von elektronischen Schaltungen**
- **Für Laboratorien — Schulen — Institute — Forschung — Entwicklung**
- **Kontaktsicheres Stecken — Kein Löten mehr**
- **Schneller Wechsel der Bauelemente**
- **Durch erzwungenen kreuzungsfreien Entwurf — ideal für die Entwicklung gedruckter Schaltungen**
- **Hervorragend geeignet zur Erklärung der Funktion elektronischer Bauelemente an Schulen**



DM 17.60*

Jedes PUT IN-Experimentierbrett enthält 70 Löcher, die in Reihen zu je fünf angeordnet sind. Die nebeneinander liegenden 5 Löcher sind elektrisch miteinander verbunden. Die Kontaktierung erfolgt durch Federn, die einen nicht mehr meßbaren Übergangswiderstand garantieren. Jedes Loch ist numeriert. Zur Rekonstruktion eines Versuchsaufbaus brauchen die Bauelemente nur nach der Skizze in welche die Lochnummern eingetragen sind gesteckt zu werden. Durch die lötfreie Verbindung werden Bauelemente gespart. Mehrere PUT IN-Experimentiersätze lassen sich durch vorhandene Passungen miteinander verbinden. Montagestützen für Drehschalter und Potentiometer werden mitgeliefert.

Weitere Auskünfte erteilen wir Ihnen gerne.

Nur Lieferung über den Fachhandel — Kein Verkauf an private Verbraucher.

* Ohne Mehrwertsteuer. Wiederverkäufer erhalten Rabatte.

HG. Schukat, 4019 Monheim, Krischerstraße 27
Telefon 0 21 73 — 5 21 66

200 Mill. sind Jahr* für Jahr** Zeugen, wenn der Grand Prix Eurovision mit AKG-Mikrofonen gewonnen wird

AKG

*1967 Sandie Shaw mit dem Zweiweg-Mikrofon D 202
**1968 „Massiel" (Foto) mit dem Zweiweg-Mikrofon D 224

Akustische-u Kino-Geräte GMBH, 8 München 15
Sonnenstr. 16 Fernruf 55 55 45

Hansen Labor- u. Service-Meßgeräte

Präzision bei günstigem Preis

Alle Vielfach-Meßgeräte mit Überlastungsschutz und Batterie

Hansen Universal-Sender-Meßgerät FSI-4

Für jede Funkgeräte-Werkstatt unentbehrlich

Das Gerät ermöglicht die wichtigsten Messungen an Kleinfunk-Geräten, Autofunk-Anlagen, Amateur-Sendern u. ä. Eingebaut sind:

1. Dummy-Load (52 Ω) mit in Watt geeichtem Leistungsmesser in 2 Bereichen: 500 mW/50 W
2. Stehwellen-Meßgerät (52 Ω) mit Skaleneichung 1 : 1 bis 1 : ∞
3. Modulationsgrad-Messer 0–100 %
4. Tiefpaß, obere Grenzfrequenz 55 MHz
5. Lichtband „ON THE AIR", leuchtet bei Sendung ab minimal 4 W HF auf (für Funktion 5 muß dem Gerät Fremdspannung 6 V zugeführt werden.
6. Monitor mit Ohrhöreranschluß und ausziehbarer Stabantenne zur gehörmäßigen Kontrolle einer Sendung.

Maße: 220 × 125 × 115 mm, Gewicht: 1700 g **169.-**

Hansen Unitester M 100

Der hohe Innenwiderstand u. der Polaritäts-Umschalter verleiht diesem Gerät die Eigenschaften eines Röhrenvoltmeters. Die Spiegelskala vermeidet Ablesefehler. Diese Tatsache und die Qualität der verwendeten Einzelteile lassen exakte Messungen durchführen. Einmalig ist der Milli-Ohm-Bereich bei einem Vielfachmesser. Die HF-Prüfspitze ermöglicht Messungen an heißen Punkten der Schaltung ohne daß sich Frequ.-Verwerfungen einstellen. **Mit Überlastungsschutz.**

Innenwiderst.: 33 kΩ/VDC, 15 kΩ/VAC
Bereiche: DCV: 0–1,2–3–12–30–60–120–300–600 V
ACV: 0–1,2–3–12–30–60–120–300–600 V
Hochspannung: 3 kV/DC, 6 kV/AC
JDC: 0–30–300 µA, 3–30–600 mA, 12 A, IAC: 0–0,6–12 A
Widerst.: 100 Ω, 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ, 100 MΩ, 0–2000 mΩ
Kapazitäten: 100 pF–10 µF
dB: – 15 bis + 58
Zubehör: 2 Prüfkabel, 1 HF-Tastkopf, 1 HF-Prüfspitze
HF-Tastkopf, 30 kV **23.50**
Ledertasche **29.50** **165.-**

Hansen Stehwellen-Meßgerät SWR 3

Zur Messung des Stehwellenverhältnisses für KW- u. UKW-Antennen. Da das SWR-Meter dauernd in der Antennen-Speiseleitung verbleibt, ergibt sich als weiterer Vorteil die Verwendung als Antennen-Strom-Messer, wodurch die Abstimmung der PA-Stufe wesentlich erleichtert wird.

Daten:

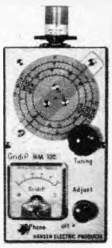
Imp.: 52 Ω
Belastbark.: 1 kW
Frequ.-Bereich: 2–150 MHz
Anzeige: 1 : 1 bis 1 : 3
Eingeb. Feldstärke-Meßgerät
Instrument: 100 µA, 40×40 mm

46.50

Hansen Miniatur-Frequ.-Messer WV 2

Dient zur ungefähren Frequenzbestimmung und zur Anzeige der Sendeleistung.
Frequ.-Bereich:
A = 1,6– 6 MHz
B = 5,5– 18 MHz
C = 18 – 50 MHz
D = 50 –150 MHz
Antenne: Steilig
Meßinstr.: 100 µA
M.: 55×80×40 mm
Zubehör: 1 Ohrhörer **34.50**

Hansen Grid-Dip-Meter HM 102 T



Transistorisierter Resonanz-Messer. Resonanzanzeige durch µA-Meter. Bereichswahl durch Steckspulen. Stromversorgung durch Batterie. Kopfhöreranschluß, dadurch auch als Sender-Monitor zu verwenden. Frequ.-Anzeige: durch geeichte Kreisskala, Frequ.-Ber.: durchgehend von 500 kHz bis 150 MHz.

Bestückung: 2 Spez.-Trans., 1 HF-Diode. Batt.: 9 V (z. B. Pertrix 439)
M.: 150×90×50 mm
Gew.: 470 g
mit Ohrhörer und eingeb. Batterie **119.-**

Hansen Unitester HM 10

Ein Instrument für den Bastler mit den Vorzügen vielfacher Verwendungsmöglichkeiten. 17 M[illegible]bereiche, umschaltbar.

Innenwiderstand:
2,5 kΩ/V, Bereiche: DCV 0–10–50–250–500–2500 V.
ACV: 0–10–50–250–500–2500 V,
JDC: 500 µA, 50 mA, 500 mA
Widerst.: 0–10 kΩ, 0–1 MΩ
dB: – 20 bis + 22
M.: 120×80×35 mm
Zubehör: 2 Prüfschnüre
Ledertasche **7.25** **28.-**

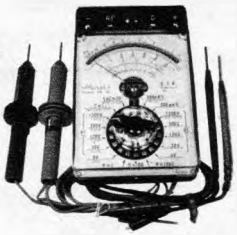
Hansen Unitester HM 13

Ein preiswertes Meßinstrument mit hohem Innenwiderst. und 21 Meßbereichen.

Innenwiderstand:
20 000 Ω =,
10 000 Ω/V ~
DVC: 0–2,5–10–50–250–500–5000 V,
AVC: 0–10–50–250–500–1000 V,
JDC: 0–0,05–5–50–500 mA, Widerstände 0–12 kV–120 kΩ –1,2 MΩ–12 MΩ. Dezibel: – 20 bis + 60 dB, 2 Prüfschnüre, M.: 138 × 90 × 40 mm

Ledertasche **8.95** **49.50**

Hansen Unitester HM 14



Modernes Pultgehäuse, 100°-Spiegelskala, 27 Bereiche, **Überlastungsschutz,** reichhaltiges Zubehör, Innenwiderst. 6 kΩ/V.

Bereiche: DCV: 6–30–120–300–1200 V. ACV: Gleich wie DCV. HV: 12 kV. JDC: 300 µA, 300 mA. Widerst.: 2 kΩ –200 kΩ–2 MΩ. Isolationsmessungen 500 MΩ. Kapazitäten – 0,1 µF–20 µF. L-Messungen 0,1–1000 H, dB, NF, 2 Prüfschnüre, HF- u. HV-Tastkopf. M.: 160 × 100 × 45 mm
Ledertasche **11.50** **76.50**

Hansen Unitester HM 15

mit Spiegelskala Noch universeller durch höheren Innenwiderst. 10 kΩ/V. Bereiche: DCV: 0–7–35–140–350–700 V. ACV: 0–7–35–140–350–700 V. HV: 0–17,5 kV. JDC: 0–100 µA, 0–1,4–140 mA, JAC: 0–200 mA. Widerst.: 0–100 kΩ, 0 bis 10 MΩ. Isolation: – 1000 MΩ, Kapazität: 100 pF–100 µF. Induktivität: – 1000 H. Dezibel: – 15 + 59 dB. Mit Spiegelskala, 2 Prüfschnüre, 1 HV-Prüfspitze bis 17 kV, 1 HF-Prüfspitze, M.: 160 × 100 × 45 mm
Ledertasche **11.50** **90.-**

Hansen Unitester HM 16 T

Das Gerät für FS- und Rundfunkservice und besondere Ansprüche. Innenwiderst.: 20 000 Ω/V =, 5000 Ω/V ~
DCV: 0–0,28–1,4–7–35–140–350–700 V.
ACV: 0–1,4–7–35–140–350–700 V.
0–1,4–28 kV =, 0–3,5 kV ~, D[illegible]
50 µA–7 mA–140 mA. Widerst.: 0–5–500 kΩ, 50 MΩ. Kapazität: 0–0,03–0,6 µF. Mit 2 Prüfschnüren, 1 HV-Tastkopf 28 kV, 1 HV-Tastkopf 1,4 V, 1 HF-Prüfspitze, 1 Steckprüfspitze.
M.: 100 × 100 × 50 mm
Ledertasche **11.50** **120.-**

Hansen Unitester HM 20

Ein wunderbar handliches und exaktes Instrument für Service und Werkstatt.

Innenwiderstand:
20 000 Ω/V =,
10 000 Ω/V ~.
DCV: 0–2,5–10–50–250–500–5000 V. AVC: 0–10–50–250–500–1000 V. JDC: 0–0,05–5–50–500 mA, 10 A. Widerstandsbereiche: 1–12–120 kΩ. 1,2–12 MΩ, mit Prüfschnüren. M.: 160 × 125 × 50 mm

Ledertasche **11.50** **98.-**

Hansen Unitester HM 25
mit Spiegelskala.

Ein neues Hansen-Meßgerät mit spannband - gelagertem Meßwerk, sehr robust, besonders für Elektriker, Labors. Klasse 1,5 auf allen DC-Bereichen. Klasse 2,5 auf allen AC-Bereichen.

Innenwiderstand: 1000 Ω/V, 25 Meßbereiche. AVC: 0–1,2–6–30–120–300–600 V. DCV: 0–1,2–6–30–120–300–600 V. JAC: 0–3–12–60–300 mA bis 1,2–6 A. JDC: 0–3–12–60–300 mA bis 1,2–6 A, 120 mV
M.: 150 × 140 × 65 mm **110.-**

Hansen Transistortester HM 60 A

Ein neuartiges Meßgerät zur Messung von Transistoren, Leistungstrans. Dioden usw. Leichte Einstellung durch Einknopfbedienung.

Bereiche: Ico 0–50 µA, Leistungstrans.: 0–4 mA, a: 0,7–0,995, b: 0–200. Widerstände: 0–4 MΩ.

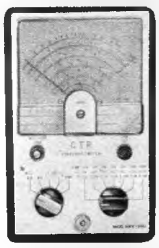
Betr.-Spg.: 9-V-Batt.
M.: 180 × 110 × 80 mm **89.50**

N E U ! Hansen Multitester HB 100

100 000 Ω/V Meßinstrument mit extrem geringem Eigenverbrauch, Überlastungsschutz und Spiegelskala.

Innenwiderstand:
100 000 Ω/V DC, 10 000 Ω/V AC.
Bereiche: DCV 0–300 mV, 1,2–6–30–300–600–3000 V, ACV 0–6–30–120–300–600 V, JDC 0–12–600 µA, 12–300 mA. Widerst.-Bereiche: 0.5 Ω–200 MΩ in 4 Bereichen. Kapazitäten von 200 pF–0,2 µF. Dezibel: – 20 bis + 56 dB. M.: 130 × 100 × 90 mm.
Mit Prüfschnüren **118.-**

Für sämtliche Meßgeräte steht Ihnen unsere SPEZIAL-Kundendienst-Reparaturwerkstatt mit großem Ersatzteillager zur Verfügung.



CTR-Röhren-Voltmeter HRV 240

mit Röhren ECC 82, EB 91, Wechsel- u. Gleichspannung 1,5–1500 Volt mit 7 Bereichen Widerstände bis 100 MΩ. Eing.-Widerst. 11 MΩ, Riesenmeßinstrument

mit Gleichsp.-Prüfspitze **139.50**

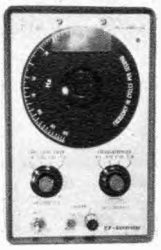
Tastkopf, 30 kV, für HRV 240 28.50

CTR-Millivolt-Röhren-Voltmeter HRV 260

Meßbereich: 1 mV bis 300 V ~ zu 10 Bereichen
Meßlinearität: 5 Hz bis 1,2 MHz ± 2 dB, 10 Hz–1 MHz ± 1 dB, 20 Hz bis 250 kHz ± 2 dB

mit Prüfspitze **155.-**

HF-Tastkopf, bis 250 MHz 26.—



CTR-NF-Generator SWG 26

Frequenzbereich: 20 Hz–200 kHz bei sinus und 20 Hz bis 150 kHz, Rechteck, max. 7 V, Ausg.-Imp. 1 kΩ

mit Meßkabel **150.-**

CTR-Meßsender SG 25

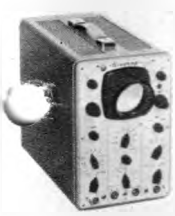
Frequenzbereich 120 kHz bis 500 MHz in 7 Bereichen mit Quarzoszillator zur Eichung bis 30 MHz, Intern-Modulation 400 Hz + Extern

mit Meßkabel **125.-**

SELEKTOGRAF SG 86 F

Die TV-Service-Werkstatt in einem Gerät

Ein eingeb. Wobbelgenerator 5 bis 310, 470–810 MHz, Hub 0,1–10 MHz, Markengenerator: 5–230 MHz, in 12 Bereichen 5,5 MHz, quarzstabilisierter Tongenerator 400 Hz, 3 Vss, Oszillografenteil mit 70 mm Schirm-Ø, Frequ.-Ber.: 2,5 Hz–1 MHz. Ablenkung: 1 Hz–100 kHz **1150.—**



Triggerbarer 5-MHz-Impuls-Oszillograf Sioskop EO 1/77 U

7,6 cm, Planschirm, **Gleichsp.:** Breitbandverstärker 0–5 MHz (7 MHz/+ 6 dB), definierter Eingangsteiler, beginnend mit 50 mV/cm, eingeb. Verzögerungsleitung. Zubehör: Filterglas, Rasterscheibe, 1 Meßkabel, 1 Fototubus, 1 Meßkabel mit Tastteiler 10 : 1 **698.—**

Service-Kleinoszillograf „Picoscop" EO 1/7

Universell verwendbarer Elektronenstrahl-Oszillograf für alle Anwendungsgebiete in der Fernsehtechnik, Elektronik u. Funktechnik. Frequ.-Ber.: 1,5 Hz bis 2,5 MHz.

Technische Daten: Eingebautes Kippteil 2,5 Hz bis 100 kHz, X- und Y-Verstärker mit symmetr. Ausgang, Helligkeit modulierbar, Synchronisierung intern, extern oder über Netz. **Y-Eingang:** 1 MΩ, 16 pF, mit Teilerkopf 10 : 1, 10 MΩ, 8 pF, Kpl., mit 2 Tastköpfen **365.—**

WHEATSTONE-Kleinmeßbrücke, zur Messung von ohmschen Widerständen. Es können auch Kapazitäten und Induktivitäten gemessen werden.

Mit **DCV:** 0,9–11 X (1–10–100 Ω, 1–10 kΩ, 0,1–1 MΩ).
Mit **ACV:** 0,9–11 X (1–10–100 Ω, 1–10 kΩ). M.: 210 × 115 × 70 mm. Gew. 865 g. Zusätzliche Meßmöglichkeit: Induktivitäten: 1 mH–10 H. Kapazitäten: 1 nF bis 500 µF **245.—**

Kopfhörer mit Gummimuschel **9.50**

EAW-UNIVERSALMESSER UM 2

Spiegelskala spannbandgelagert
24 Meßbereiche: 100 000 Ω/V

30–60–150–300–600 mV =
1,5–6–15–30–150–300–600 V =
15–60–150–600 µA =
1,5–6–15–60–150–600 mA =
1,5/6 A **145.—**
Lederetui 14.50

UNIVERSALMESSER UM 4

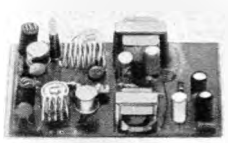
Spiegelskala spannbandgelagert
28 Meßbereiche:

20 000 Ω/V bis 500 V = u. ~, bis 6 A = u. ~, 16 Hz–10 kHz
Lederetui 14.50 **146.—**

EAW-VIELFACHMESSER VM 3

Innenwiderstand
20 000 Ω/V =, 4000 Ω/V ~,
28 Meßbereiche,
spannbandgelagert
bis 1000 V = u. ~
bis 2,5 A = bis 2,5 A ~
0–10 MΩ, 0–2 µF,
10 bis 62 dB **176.50**
Sonderzubehör:
Hochsp.-Tastkopf, 20 kV **33.75**

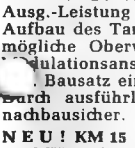
CTR-Bausätze - Bausteine - Module



Miniatur-Sender KM 2/5 für das 2-m-Band, Ausgangs-Leistg. 100 mW, mit kompl. Modulator für Kollektormodulation, Sender: Trans. 2 × AFY 18, mit Quarz HC 18 U, 72–73 MHz. Kpl. Bausatz mit allen Teilen und Quarz **68.—**

2-m-Sender KM 12 V 2, leistungsfähiger Kleinsender f. d. 2-m-Amateurband. Die hohe Ausg.-Leistung v. 300 mW bei einer Betr.-Spg. von nur 12 V lassen ihn besonders für Kleinfunksprechgeräte und Autofunkgeräte geeignet erscheinen. Kleiner und zweckmäßiger Aufbau auf Epoxydplatine. Daten: Oszillator 72 MHz: 2 N 2219 A. Endstufe 2 N 2219 A. HF-Ausg.-Leistung ca. 300 mW, Betr.-Spg. 12 V. Durch Aufbau des Tankkreises als Pi-Filter ist eine bestmögliche Oberwellenunterdrückung gewährleistet. Modulationsanschl. vorgesehen. 70 × 46 × 20 mm. Bausatz einschließlich Quarz (72 MHz) **54.50**
Durch ausführliche Bauanleitung auch für Laien nachbausicher.

N E U ! KM 15 2-m-Converter, Eing.-Frequ. 144 bis 146 MHz, Ausg.-Frequ. 28–30 MHz, bandfiltergekoppelte HF-Vorstufe, Trans. 2 × BF 167, 2 × AF 239. Eing.-Rauschen < 2 kTo. Kpl. Bausatz mit Quarz u. allen Bauteilen, Epoxydplatine **54.50**



2-m-Trans.-Converter CMC 15, Eingangs-Frequ. 144–146 MHz, ZF 7 bis 9 MHz, dadurch vor jedes Kofferradio zu schalten. Bandfilter, gekoppelte HF-Vorstufe, deshalb beste Kreuzmodulationsunterdrükkung, Eing.-Rauschen ca. 2 kTo. Kpl. aufgebauter Baustein **84.50**

N E U ! KM 9 CM 9 MHz SSB Exciter, enthält die zur SSB-Erzeugung notwendigen Stufen für einen SSB-Sender. Der Baustein ist vollkommen transistorisiert und auf einer Epoxydplatine aufgebaut. 70 × 96 mm. Stufenfolge: Quarz-Oszillator AF 115, Balance-Modulator 4 × OA 154, DSB-Verst.-Stufe AF 136, SSB-Verst.-Stufe AF 136. Modulator 3stufig, integrierte Schaltung TTA 141. Quarzfilter XF 9 A. Das fertige Gerät muß in ein gekapseltes Metall-Geh. eingebaut werden. Ohne Quarzfilter, Bausatz **59.50**
Dito, mit Quarzfilter XF 9 A + 2 Quarze **144.50**

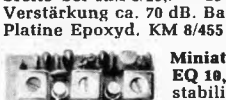
KV 220 Kleinverstärker, 2stufig. NF-Endverstärker, kleinste Abmessung 40 × 35 mm, auf Epoxydplatine aufgebaut, Betr.-Spg. 6–12 V, Ausg.-Leistg. 350 mW, kpl. Bausatz **10.50**

SV 1 SIMPL-Verstärker, 3stufiger, galvanisch gekoppelter NF-Verstärker. Ausg.-Leistg. 0,5–2 W, bei Betr.-Spg. v. 4,5–12 V. Trans. 2 × AC 153, 1 × AD 150, M.: 50 × 50 mm, kpl. Bausatz **11.50**

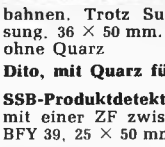
Trans.-NF-Endverstärker KM 201 B, eisenloser Verstärker mit Gegentakt-Komplimentärpärchen, sehr guter Frequenzgang 40 Hz–100 kHz. Ausg.-Leistg. 1,8 bis 2 W, Betr.-Spanng. 12 V, Minuspol an Masse. 4 Trans.: 2 × EC 108, 1 × AC 153 K, 1 × AC 176 K, Ausg.-Imp. 5–16 Ω. Eing.-Imp. ca. 10 kΩ, Maße: 80×42×15 mm. Kpl. Bausatz, nachbausicher **17.50**

KM 202 NF-Verstärker, wie KM 201, jedoch mit zusätzlicher, stabilisierter Betr.-Spg. für Zusatzgeräte. Stab.-Spg. beträgt 9 V, Endstufenverkopplungen treten nicht mehr auf, kpl. Bausatz **23.75**

GTR Variabler Oszillator VFO 203 B, arbeitet in Franklin-Schaltg. mit 3 Trans. BFY 39. Die Frequ.-Stabilität ist extrem hoch, da hochwertige Bauteile und eine versilberte Epoxyd-Platine verwendet werden. Für die Spule werden Wickeldaten f. 5–5,5 MHz geliefert. Es können aber Frequ. von 1–30 MHz durch Ändern der Spule erzeugt werden. HF-Ausg.-Spanng. 1 V. Die Abstimmung kann durch Drehko oder Kapazitätsdioden erfolgen. Bausatz kpl. o. Drehko **24.50**



CTR-ZF-Verstärker KM 8/10,7 und KM 8/455. 3stufiger ZF-Verstärker f. 10,7 MHz u. 455 kHz, mit AM-Demodulation, besonders für 2-m-Geräte und hochwertige KW-Empf. Daten: 3 Sil.-Trans., 4 Bandfilter, Betr.-Spanng. 9–12 V, Minus an Masse. Bandbreite bei KM 8/10,7 = 10 kHz, bei 8/455 = 3,5 kHz. Verstärkung ca. 70 dB. Bausatz mit allen Bauteilen, Platine Epoxyd. KM 8/455 **28.—** KM 8/10,7 **29.50**



Miniatur-Fernsteuerungs-Super EQ 10, mit HF-Vorstufe, quarzstabilisierter Mischstufe, 2stufigem ZF-Verstärker 455 kHz, Empf.-Ber. je nach Quarz 26 bis 30 MHz. Aufbau auf Epoxydplatine mit versilberten Leiterbahnen. Trotz Superhet-Prinzip kleinste Abmessung, 36 × 50 mm. Kpl. Bausatz, mit allen Teilen, ohne Quarz **35.—**

Dito, mit Quarz für 27,12 MHz 47.—

SSB-Produktdetektorzusatz KM 455 S, für Geräte mit einer ZF zwischen 450 und 470 kHz. 2 Trans. BFY 39, 25 × 50 mm, kpl. Bausatz **19.50**

Passender Drehko **2.95**

Rauschgenerator RG 123 B. Ein hochwertiges Hilfsmittel zum schnellen und exakten Abgleich von UKW-Empfängern aller Typen. Der umständliche, punktweise Abgleich mit dem Meßsender entfällt. Rauschzahlen von 1 kT_0–20 kT_0 mittels Rauschdiode 1 N 23. **Kpl. Bausatz,** mit allen Teilen wie:

Großes Meßinstrument 1 N 23, Gehäuse usw. **34.50**

Dito, RG 123 K, kpl. geschaltet, betriebsber. **42.50**

Module

SV 2 Tonband-Vorverstärker, Frequ. von 50 Hz bis 15 kHz, 3 Trans., Eing.-Imp. 100 kΩ. Verstärker 25 dB, Verzerrung 0.15 %, 9–12 V Spannung **12.50**

MV 3 Mikrofon-Vorverstärker, für dyn. Mikrofone, Frequ.-Ber.: 10 Hz–50 kHz, rauscharm, Eing.-Imp. 50–100 kΩ. Verst. 25 dB, Klirrfaktor 0,15 %, 2 Transist., Betr.-Spannung 9–12 V **12.50**

FM 4 FM-Sender. Dieses Modul enthält einen Sender von 88–108 MHz, abstimmb., sowie passenden Modulator. Verwendungszweck: Meßsender für UKW. Eing.-Imp. 5 kΩ, Eing.-Spanng.-Bedarf 3 mV. Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leistg. 5 mV. FM-Modulation. Frequ.-Hub ± 75 kHz, Stromvers. 9 V **19.50**

NF 5 NF-Verstärker, Sprech-Leistg. 300–500 mW, geeignet zur Verstärkung der Module PV 1, SV 2, MV 3, eisenlose Endstufe, 3 Trans., Verst. 20 dB, Ausg.-Leistg. 300 mW, Ausg.-Imp. 5–16 Ω, Eing.-Imp. 100 Ω, Klirrfaktor < 3 %, Frequ.-Gang 50 Hz bis 15 000 Hz, Betr.-Spanng. 9–12 V **15.—**

HKM 15 Kleinstmikrofon, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschnur **12.50**
9-V-Batterie mit Clips **1.95**

Stereo-Verstärker-Bausatz VB 10, 2 × 3.5-W-Musikleistung, Verst.-Teil auf gedruckter Schaltung aufgebaut. Das Netzteil ist überdimensioniert. Frequ.-Ber.: 40–15 000 Hz. Eing. hochohmig 2 × 500 mV. Sprechleistg. 2 × 3,5 W. Röhren: ECC 83, 2 × EL 84. Kpl. Bausatz von Rö. bis zur kl. Schraube **98.50**

Bauanleitung einzeln 1.—

Verstärker-Bausatz VB 11, enthält sämtl. Bauteile des obigen Verst.-Bausatzes außer Netzteil **68.—**

Verstärker-Bausatz VB 20, 16 W. enthält sämtl. Bauteile auf einer gedruckten Schaltung. Der Nachbau ist daher vollkommen unproblematisch. **Techn. Daten:** Musikleistg. 16 W, Frequ.-Ber.: 16–15 000 Hz. Eing. hochohmig 250 mV, Rö.: ECC 83, 2 × EL 84. Kpl. mit Netzteil, enthält alle Bauteile von der Rö. bis zur kl. Schraube **98.50**

Verstärker-Bausatz VB 21, 16 W, wie oben, jedoch ohne Netzteil **68.—**

Preise inklusive Mehrwertsteuer. Verlangen Sie meinen Meßgerätekatalog 1968

WERNER CONRAD **8452 Hirschau/Bay., Fach 9 F**
Ruf 0 96 22/2 22, FS 06-3 805

Messe Hannover
Halle 11, Stand 1106

FTE

DEUTSCHE **Tokai**

GENERALVERTRETUNG

SOMMERKAMP

AMATEURFUNK - SPRECHFUNK

TC 912 G

Handsprechfunkgerät
9 Transistoren
Anschlußmöglichkeit für Kopfhörer
Reichweite 2—4 km

TC 130 G

Handsprechfunkgerät
12 Transistoren
Anschlußmöglichkeit für Kopfhörer, Mikrofon und 12-V-Stromversorgung
Reichweite 4—5 km

TC 500 G

Handsprechfunkgerät
13 Transistoren
stärkste Sendeleistung
Anschlußmöglichkeit für Kopfhörer, Mikrofon und 12-V-Stromversorgung
Reichweite 7—8 km

TC 505

Handsprechfunkgerät
14 Transistoren
Eingeb. Ton-Ruf-Meßinstrument für Batterie und Feldstärke
Reichweite 7—8 km

TC 506 G

Handsprechfunkgerät mit 6 schaltbaren Kanälen, Meßinstrument für Sendeleistung und Feldstärke, Anschlüsse für Mikrofon, Kopfhörer u. Autobatterie
Reichweite 10—12 km

PW 200, Autosprechfunkgerät

13 Transistoren, Meßinstrument für Sendeleistung und Feldstärke
Reichweite ca. 8—10 km

TS 600 G, Autosprechfunkgerät

14 Transistoren, 6 schaltbare Kanäle, Rauschsperre, Anzeigeinstrument für Sendeleistung und Feldstärke, Reichweite 10—19 km.

Empfänger FR 500 DM 1400.—

Alle Amateurbänder 160—2 m (2 m mit Zusatzkonverter), zusätzlich 5 weitere Frequenz. zwischen 2 MHz bis 30 MHz möglich. 4 Bandbreiten. Eichgenerator 25 und 100 kHz, Notch-Filter, Nois-Limiter, Clarifier-Mithörregler, Squelch, Regelspannung mit umstellbarer Zeitkonstanz.

Sender FL 500 DM 1450.—

Amateurbänder 80—10 m, Sendeleistung 240 W PEP, Betriebsarten USB, LSB, CW und AM, SSB. Aufbereitung durch mechanische Filter, Sprachsteuerung VOX, Netzteil eingebaut, Transceiver-Betrieb mit FR 500 und FR 100 möglich. Meßinstrument für Anodenstrom und relativer Output.

Transceiver FT 150 DM 2200.—

Alle Amateurbänder 80—10 m (bis 30 MHz), SSB, CW und AM. Sendeleistung 120 W PEP. Volltransistorisiert bis auf Treiber und PA. Quarzfilter auf 3100 kHz extrem steilflankig, Shape-Faktor 1,6. Empfängerverstimmung ± 6 kHz von Sendefrequenz möglich. Eingebautes Netzgerät 220 V und Spannungswandler für 12 V, Eichgenerator 100 kHz.

Transceiver FT 500 DM 2300.—

Sendeleistung 500 W PEP auf alle Bänder 80—10 m. Teiltransistorisiert. Quarzfilter 3100 kHz, Shape-Faktor 1,6. Empfängerverstimmung ± 6 kHz von Sendefrequenz möglich. Eingebautes Netzteil für 220 V, Eichgenerator 25 und 100 kHz, CW Sidetone. Regelspannung in Zeitkonstanz umschaltbar.

Das sind Argumente die für unsere Funksprechgeräte sprechen:

● Große Reichweite ● Wartungsfreier Betrieb ● Wir bieten für unsere Geräte ein umfangreiches Sonderzubehör für alle Einsatzzwecke an, dadurch sind die Geräte so universell wie kein anderes zu verwenden ● 100 000fach bewährt bei Industrie, Bundesbahn und Bundespost.

— 1 Jahr Garantie —

geben wir als „Deutsche TOKAI" Generalvertretung auf alle von uns gelieferten Geräte. Die Garantie erstreckt sich nicht auf TOKAI-Geräte die aus Altbeständen von verschiedenen Firmen angeboten werden.

Antennen für Funksprechgeräte im 10-m-Band

Funkmobilantenne FMA 1 mit Federfuß, Länge 2,60 m, mit verchromter Grundplatte und Stahlfeder, Verstellmöglichkeiten in alle Lagen **DM 39.—**

Groundplane GPA 11 für Dachmontage. Strahler und Radials je 2,60 m, Befestigung durch Rohrschellen, Kabelanschluß durch Normbuchse SO 239. Fernseh-Koaxial-Kabel zur Speisung geeignet. Ergibt größtmögliche Reichweite für alle 10-m-Funkgeräte **DM 98.—**

Fahrzeugantenne SB 27 mit Verlängerungsspule, kleine Abmessung, guter Wirkungsgrad mit Koaxial-Kabel ca. 5 m; für TC 500 G und TS 600 G genehmigt **DM 74.90**

Meßgeräte für Funksprechgeräte im 10- und 11-m-Band

Hansen-Stehwellen-Meßgerät SWR 3 zur Anpassung der Sendeantenne, Impedanz 50 Ω, Frequenzbereich 2—150 MHz. Anzeige 1 : 1 bis 1 : ∞ Eingebautes Feldstärke-Meßgerät **DM 49.50**

Hansen-Universal-Sende-Meßgerät FS 14 A, folgende Messungen möglich: Sendeausgangsleistung 5 W und 50 W, Modulationsgrad 0—100 %, Stehwellenverhältnis und Feldstärkemessung. Eingebauter Monitor und TVI-Filter gegen Fernsehstörungen **DM 169.—**

Hansen-Feldstärke-Meßgerät FS 1, Frequenzbereich 1—250 MHz, zur Schnellmessung von Funkgeräten und zur Messung der Ausstrahlung der Sendeantenne **DM 28.—**

Hansen-Miniatur-Frequenzmessung WV 2, zur ungefähren Frequenzbestimmung und zur Anzeige der Sendeleistung, Frequenzbereich 1,6—150 MHz in 4 Bändern **DM 36.—**

Meßgeräte für wenig Geld mit guter Qualität:

Röhrenvoltmeter HRV 240, Innenwiderstand auf allen Meßbereichen 11 MΩ.
Technische Daten: 2 Röhren ECC 82, EB 91
Bereiche Gleich- u. Wechselspannung: 0/1,5/5/15/50/150/500/1500 V
Widerstände RX: 1 Ω/100 Ω/10 kΩ/10 MΩ/100 MΩ
Maße: 140 x 215 x 150 mm. Gewicht: 2,5 kg. Zubehör: 1 Gleichspannungsprüfspitze **DM 139.50**
Sonderzubehör HV-Prüfspitze 30 kV **DM 28.50**
HF-Prüfspitze **DM 26.—**

Meß-Sender HF SG 25, Frequenzbereich: 120 kHz...500 MHz in 7 Bändern. Das HF-Signal kann moduliert werden mit 400 Hz bzw. extern mit beliebigem HF-Signal. Ein Quarzgenerator erlaubt Eichpunkte zu setzen. Röhren 12 BH 7 A, 6 AR 5 Silizium-Dioden. Maße: 140 x 215 x 170 mm. Gewicht: 2,8 kg und Meßschnüre **DM 125.—**

NF-Generator SWG 26. Der Generator erzeugt Sinuswellen im Frequenzbereich von 20 Hz...200 kHz in 4 Bändern und Rechteckwellen von 20 Hz...150 kHz, Ausgangsspannung 7 V an 1000 Ω. Röhren 6 BM 8, 12 AT 7, Silizium-Dioden, Netzspannung 220 V. Maße: 140 x 215 x 170 mm. Gewicht: 3 kg mit Meßschnüre **DM 150.—**

Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Preise verstehen sich rein Netto inklusive Mehrwertsteuer. Zwischenverkauf vorbehalten.

FTE

5 Köln, Rolandstraße 74, Tel. 31 63 91, Telex 8-88 260
8 München 90, Waltramstraße 1, Ecke Tegernseer Landstr., Tel. 69 39 11
4 Düsseldorf, Adersstraße 61, Tel. 32 37 37, Telex 08-587 464

Achtung Messebesucher! Besuchen Sie unsere ständige Ausstellung von allen Funkgeräten bei Richter & Co., Hannover, Grabbestr. 9

Echte Preisschlager zum Messeauftakt

Rdf.- und FS-Geräte sowie Zubehör

	Nettostückpreis 1—4	5—9	ab 10
Imperial/Kuba			
Cassettenrecorder TC 1004 mit Tragetasche, Kassette C 60 Satz Batterien, Mikrofon und Ohrhörer	179.—	173.—	167.—
Chico Luxus 48 cm, tragbares FS-Gerät mit Programmwahltasten	394.—	389.—	379.—
Akkord			
Kessy 833, Kofferempfänger UKW/K/L/M, mit eingeb. Netzteil und Batteriefach	156.—	149.—	143.50
Motorette 210/211, UKW/L/M oder UKW/K/M	132.—	127.—	124.—
Polytron			
Netzgeräte für Rdf.-Geräte KN 1/0,3 W	10.95	9.80	9.65
dto. KN 2/5, 4,5 W	18.90	17.10	16.80
dto. KN 7/10, 10,0 W	32.—	30.—	29.50

Antennen, Zubehör, Verstärker, Converter, Tuner

Hirschmann			
Fesa 4 BC 4 El., VHF K 5—12	7.95	7.45	6.95
Fesa 6 BC 6 El., VHF K 5—12	12.35	11.85	11.05
Fesa 10 BC 10 El.,VHF K 5—12	17.05	16.55	15.85
Fesa 7 BM 7 El., UHF K 21-60	10.65	9.95	9.40
Fesa 16 BM 16 El., UHF K 21-60	19.30	18.50	17.45
Fesa 805, Gitterantenne UHF	16.45	15.65	14.95
	1—9	**10—24**	**ab 25**
Antennenweiche 60 Ω, Awn 60 B 3/4			
dto. 240 Ω, Awn 240 B 3/4	7.60	4.80	4.40
Empfängerweiche 60 Ω, Ewn 60 B 3/4	6.25	3.67	3.36
dto. 240 Ω, Ewn 240 B 3/4	5.25	2.98	2.64
Zink-Abdeckblech 42 mm ⌀ Dab 42 — 3 N	5.25	3.38	3.10
Blei-Abdeckblech 42 mm ⌀ Dab 52 — 3 N	9.90	6.60	6.05
Autoantennen			
Hit 1480 für VW usw.	15.80	12.35	
Hit 2670 für Ford, Opel usw.	15.80	12.35	
Hit 1550 Antenne mit Federfuß für alle Wagen	12.80	9.80	
Polytron	**1—4**	**5—9**	**ab 10**
Antennenverstärker P 144 Band 1/2/3/4/5	18.90	16.60	16.40
Breitbandverstärker P 144 40—800 MHz, 2stufig/12 dB **Neuheit**	25.20	22.80	22.50
Breitbandverstärker P 144 40—800 MHz, 3stufig/18 dB **Neuheit**	38.20	34.80	34.50
Netzgerät P 142 mit Anschlußkabel, für obige Verstärker	9.40	8.50	8.40
Gleichstromweiche P 144	4.90	4.55	4.45
Zubehör für Mastmontage	—.95	—.83	—.81
Maxinal			
UHF-Aufstellkonverter, mit Umschaltautomatik C 2064 F, best. m. AF 239/240, AF 139	56.30	53.20	50.85
UHF-Schnelleinbau-Konverter CE 2064 F	38.40	36.90	35.10
UHF-Einbau-Tuner CT 2064 CCIR-Norm	30.90	28.85	27.95

Auszug aus Röhrenpreisliste 3/68, Garantieröhren, in Originalverpackung

Siemens/Telefunk., Tungsram			Siemens/Telefunk., Tungsram	
DY 802/DY 86	3.97	2.60	PC 86	6.71 5.15
ECC 85	3.97	2.40	PC 900	5.03 4.—
ECH 81	3.71	2.35	PD 500	14.98
EF 89	3.18	2.10	PFL 200	6.40 6.—
GY 501	6.14		PL 504/PL 500	8.35 5.85
PY 88	4.76	3.05	PL 508	6.90
PY 500	7.90		PL 805	4.30

Großabnehmer erhalten interessante Sonderrabatte

Sonderpreise Meßinstrumente und Geräte

Hameg	
Oszillograph HM 207	459.—
Oszillograph HM 312, **Neuheit** Teiltrans.	839.—
Oszillograph HM 512, **Neuheit** Zweistrahl	1269.—
Metrix	
Farbbalkengenerator GX 972	1090.—
Multimeter MX 202 A (40 kΩ/V)	172.—
Grundig	
Röhrenvoltmeter RV 20	198.—
Oszillograph W 4/7	320.—
Impuls-Meßoszillograph JO 16/13	1785.—
Resonanzmeter I/709 oder II/701	105.—
Ersa	
Entlötgerät 250	31.90
Lötkolben 220 V/30 W Nettostückpreis	8.40
ab 10 Stück	7.60

Die genannten Preise verstehen sich ohne Mehrwertsteuer. Die Lieferung erfolgt per Nachnahme oder Vorauskasse, nur an Fachhändler, gewerbl. Verbraucher, Werkstätten oder Industrie. Rechnungsbeträge über DM 20.— ./. 2 % Skonto, ab Netto-Auftragswert DM 300.— erfolgt franco-franco-Lieferung bis deutsche Grenze.

Ernst Ludwig Beyhl

Großhandel in Elektronik und Industriebedarf

6580 Idar Oberstein, Postf. 1167, Tel. 0 67 81/37 11

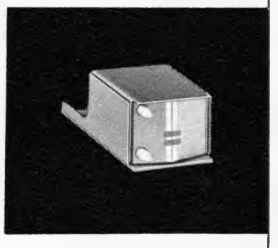
Zur Hannover-Messe 1968 bringen wir

NEUHEITEN

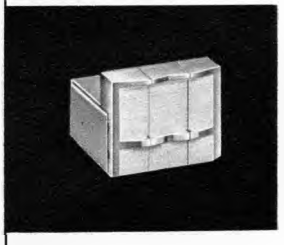
auf allen unseren Arbeitsgebieten

Beispiel 1:
Verkleinerter, preiswerter **Stereo-Magnetkopf** für Normal-Tonbänder. Einfache, sehr wirksame Abschirmung durch vorspringende Haube. Befestigung von oben mit Durchgangsschrauben. Weiter verbesserte Daten bei erhöhter Präzision.

Nicht neu –
weil bei uns schon seit 20 Jahren üblich – aber erwähnenswert: Ganzmetall-Kopfspiegel (für lange Lebensdauer auch in Neusilber)! »Hyperbel«-Profil als Regelfall. (Vor 2 Jahren an dieser Stelle propagiert und seither praktiziert!)

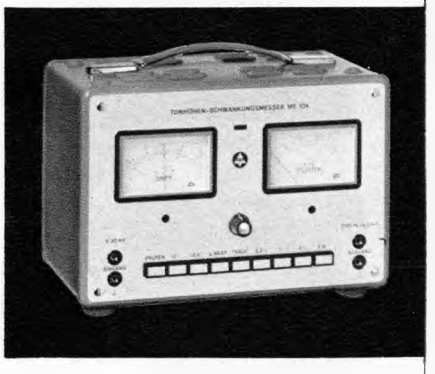


Beispiel 2:
Ein komplettes Programm für die Compact-Cassette, einschließlich **Stereokopf** in Ganzmetall.



Beispiel 3:
Lösch-Sprech-Hör-Kopf für 8-mm-Ton-Schmalfilm (Ganzmetall). Abstand zwischen Lösch- und Sprechspalt von 1,5 bis 5 mm. Auf Wunsch »Kamelhöcker«-Anschliff. Justagefreie Montage möglich!

Beispiel 4:
Neue Modelle unserer bewährten **Tonhöhen-Schwankungsmesser** mit erweiterten Meßbereichen und erhöhtem Komfort. Dazu ein **Tieffrequenz-Analysator**, von 1 bis 330 Hz kontinuierlich durchstimmbar. Ca. 40 dB Oktav-Dämpfung!



Weiterhin entwickelten wir:

Bauelemente für **FM-Analog-Magnetbandspeicher**, wie Spezial-Vielkanal-Köpfe und Modulator-Demodulator-Einheiten hierzu. Magnetplatten neuartiger Konstruktion für Kurzzeitspeicherung von akustischen Vorgängen und Meßwerten.

In Hannover finden Sie uns in: Halle 1, Stand 204

TECHNISCH-PHYSIKALISCHES LABORATORIUM
DIPL.-ING. BRUNO WOELKE
8 MÜNCHEN 2, NYMPHENBURGER STRASSE 47

Auch Sie sind SERVICE-MAN

Deshalb müssen Sie sich für den Inhalt dieses Koffers interessieren!

Er enthält ein Meßgerät mit sieben verschiedenen Einheiten zur Durchführung aller Servicearbeiten an Rundfunk- und FS-Empfängern sowie eine extra Ledertasche mit allem erforderlichen Zubehör

Ein ideales Gerät für Werkstatt und Kundendienst!

Wenn Sie genau, rationell und modern arbeiten wollen, fordern Sie Unterlagen an über den

UNIVERSAL-TV-TESTER TR 0809/A

CARAMANT, 62 Wiesbaden, Postfach 1145

Adolf-Allee 27—29
Telefon (0 61 21) 30 50 40 · Telex 4186508

F&G—Hohlleitertechnik im Eiffelturm

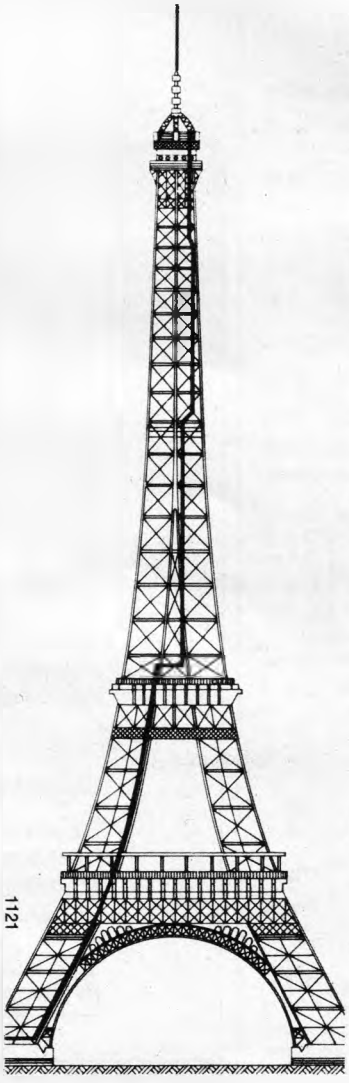
Kanal/Frequenz		Welligkeit Spitzenwerte	Impulsreflexion
22	(478-486 MHz)	1.12	40 dB
25	(502-510)	1.13	40 dB
28	(526-534)	1.12	40 dB

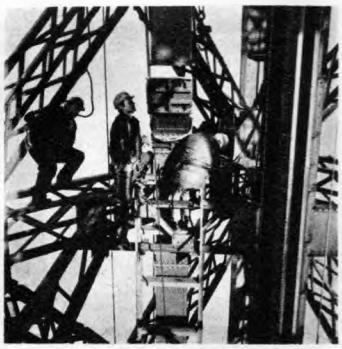
Die Hohlleiterstrecke setzt sich zusammen aus

79 Schüssen	352 331,5 mm
3 Abfangschüssen	4 500 mm
33 Bögen	
= Gesamtstrecke von	356 831,5 mm

Hohlleiterquerschnitt	300 x 490 mm
Dicke der Wabenplatte	14 mm

Die Strecke hat eine Gesamtdämpfung von 0,8 dB bei 534 MHz und einen Wirkungsgrad von ca. 90 %.



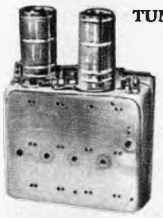


1121

F&G

Felten & Guilleaume
Carlswerk AG
Köln-Mülheim

Wichtig! Alle Preise einschl. Mehrwertsteuer

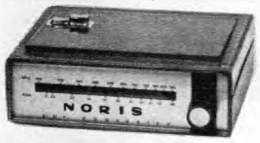


TUNER – CONVERTER – UHF-TEILE

UT 2 Orig.-Philips-UHF-Tuner, PC 88, PC 86, kpl., mit Baluntrafo und formschönem Abstimmknopf, mit Grob-Feintrieb
1 St. **26.50** 3 St. à **24.50** 10 St. à **22.50**

UT 67 Telefunken-Trans.-Tuner, 2 × AF 139, Baluntrafo, separater Feintrieb und Schaltung
1 St. **30.—** 3 St. à **28.50** 10 St. à **26.50**

UT 60 Converter-Tuner, AF 239 u. AF 139 im Eing., m. Baluntrafo, Ausg.-Symmetrierglied u. Schaltung
1 St. **32.—** 3 St. à **30.—** 10 St. à **27.50**

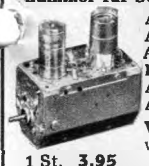


UC 239 Transistor-Converter, in modernem Flachgeh., UHF-VHF-Umschalter, Linearskala, setzt Band IV u. V auf Band I um. AF 239, AF 139
1 St. **62.50** 3 St. à **59.—** 10 St. à **55.—**

UAE 5 Telefunken-UHF-Tastenaggregat, Trans.-Tuner, UHF/VHF-Umschalter plus 3 Programmtasten, 2 × AF 139 1 St. **39.50** 3 St. à **37.50**

UAE 40 UHF/VHF-Tastenkombination, modernstes 7-Tastenaggregat, Abstimmg. durch Kapazitätsdioden. Zuverlässige Mechanik, jede der 6 Stat.-Tasten kann jeder beliebige Kanal, in jeden der 3 Bereiche zugeordnet werden, mit Schaltung **69.50**

Philips u. Telefunken Kanalschalter mit FTZ-Prüfnummer für Service und Modernisierung



AT 7634, Rö. PCC 88, PCF 80
AT 7637/00, Memmomatik mit Rö.
AT 7660/00, PCC 189, PCF 801 je **19.50**
HA 36156, PCC 189, PCF 86 ohne Rö.
AT 303, Rö. PC 900, PCF 801 je **12.50**
AT 008, Rö. PCC 88, PCF 82

VHF-Kanalschalter, universell verwendbar, ohne Röhren
1 St. **3.95** 3 St. à **3.50** 10 St. à **2.95**

Schiebetaste mit Zentralbefestigung, bes. geeignet, VHF/UHF-Umschaltung, 4 × UM, für Lötanschluß u. gedr. Schaltung (Norm 5,5 mm), Knopf elfenbein glänzend, 8 mm ϕ
1 St. **1.50** 10 St. à **1.35** 25 St. à **1.25**

Kpl. geschaltete Baugruppen aus FS-Geräten mit orig. Schaltbildern zum Umbau und Reparatur.

Platine B 1, Bild-Zf, Ton-ZF, Video- u. Tonendstufe. Rö. EF 183, 2×EF 80, EB 89, EF 80 = Bild- u. Ton-ZF. PCL 86, PCL 84 = Video- und Tonendstufe
mit Rö. **54.50** o. Rö. **33.50**

B 2 Bild-Platine mit Kippteil, passend zu B 1, Rö. EAA 91, ECH 81, PCF 80, ECC 81, PCL 82
mit Rö. **52.50** o. Rö. **31.—**

B 3 Kippteil-Platine, Rö. PCL 82, Bildkipptrafo, Einstellregler mit Rö. **14.30** o. Rö. **11.50**

Zeilentrafo AT 917/5, 70° für EY 86 mit Fassung. Fabr. Lorenz **13.50**

Preisgünstige Ablenkeinheiten
AT 1003 70°, **AS 90/1** 70°, **AS 605/1** 70°, **AS 601** 70° je **7.50**
AT 1006 70°, **BT 602 S** 70°, **AM 601** 70° je **8.50**
AS 907/N 90 **10.50**

Gruppe I Röhren Telefunken-Valvo, 6 Mte. Gar.

DY 51	4.80	EF 89	3.70	PCF 86	5.95	PL 81	6.95
DY 86	4.60	EF 183	5.50	PCF 200	6.45	PL 82	5.10
EABC 80	4.30	EF 184	5.50	PCF 802	5.45	PL 83	4.85
ECC 81	4.65	EL 95	3.65	PCH 200	5.50	PL 84	4.85
ECC 82	4.60	PABC 80	4.30	PCL 81	6.35	PL 504	8.80
ECC 83	4.60	PC 86	7.50	PCL 200	6.95	PL 505	15.90
ECC 85	4.60	PC 88	7.65	PCL 82	5.95	PL 508	7.95
ECH 81	4.30	PCC 85	4.75	PCL 84	5.95	PL 509	15.90
ECH 84	5.45	PCC 88	7.30	PCL 85	5.95	PL 802	6.10
ECL 86	5.80	PD 500	16.45	PCL 86	5.95	PL 805	5.25
EF 80	3.95	PCF 80	5.45	PFL 200	7.25	PY 88	5.40
EF 86	4.65	PCF 82	5.45	PL 36	8.80	PY 500	9.15

GRUPPE II Röhren mit Übernahmegarantie

DY 86	2.65	ECL 86	3.95	PC 86	4.95	PCH 200	4.75
EABC 80	2.65	EF 80	2.—	PC 88	4.95	PCL 81	3.65
EBF 80	2.65	EF 86	2.50	PC 92	2.25	PCL 82	3.10
EBF 89	2.55	EF 89	2.50	PCC 84	2.75	PCL 84	3.50
ECC 81	2.65	EF 183	2.95	PCC 88	4.75	PCL 85	3.95
ECC 83	2.15	EF 184	2.95	PCF 80	2.95	PCL 86	3.95
ECF 82	3.10	EL 34	5.75	PCF 82	2.95	PCL 200	6.95
ECH 81	2.50	EL 84	2.10	PCF 86	4.40	PFL 200	5.75
ECH 84	3.05	EL 91	4.15	PCF 200	5.50	PL 36	4.75
ECL 81	3.65	EM 84	1.95	PCF 201	5.50	PL 84	2.95
ECL 84	4.20	EM 87	3.10	PCF 801	4.60	PL 500	6.10
ECL 85	4.20	PABC 80	2.75	PCF 802	4.60	PY 88	3.05

Preisgruppe angeben – Preise inklusive MwSt.

Orig.-Siemens-Transistoren
AF 139 1 St. **2.50** 10 St. à **2.30** 100 St. à **2.—**
AF 239 1 St. **2.70** 10 St. à **2.50** 100 St. à **2.20**

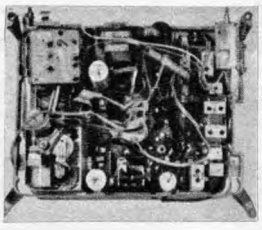
DU 1 NORIS-Digitaluhr, zeigt Stunden, Minuten u. Sekunden direkt in Zahlen an. Anschl. 220 V ~, Gehäuse Kunststoff braun, M.: 151 × 89 × 80 mm **45.—**

Digitaluhr Caslon 201, 24 St.- u. Minuten-Anzeige mit Beleuchtung, Gehäuse Kunststoff, M.: 150 × 90 × 90 mm **69.50**

Elektronisches Photo-Relais-System PRS 10. Bestehend aus einem Lichtgeber für ultrarotes Licht sowie einem Photozellensystem mit Verstärker und eingebautem Relais. Beide Geräte in wetterfestem Metallgehäuse. Verwendungszweck: Warnanlagen aller Art, Zähleinrichtungen, autom. Garagentüröffner u. v. m. Betriebsspanng. 220 V. Kpl. installationsfertige Anlage 2 Geräte **122.50**

Pass. Digitalzählwerk, 4stellig **11.50**

Transistorisiertes Marken-Fernseh-Chassis FS 13



Mit Hilfe dieses Trans.-FS-Chassis kann mit wenig Aufwand ein betriebssicheres FS-Gerät f. alle Progr. sowie 220 V ~ und 12 V = erstellt werden. Das Chassis enthält sämtl. Stufen außer VHF u. UHF-Tuner. Halbleiterbestückung: AF 125, 2 × AF 116, 3 × AF 121, 2 × AF 118, 2 × OC 44, 3 × AC 126, AC 120, 2 × OC 303, 2 × AC 128, 2 × AC 125, OC 130, OC 70, BCZ 10, GFT 308 sowie Leistungstransistoren, AD 145, AD 132, 2 N 1046. Dieser Transistor kostet allein schon DM 75 –, sämtl. Chassis weisen Platinenbrüche auf, sind jedoch leicht zu beheben. Alle Chassis abgeglichen **98.50**

Passende Ablenkeinheit **24.50**

Trans.-VHF-Tuner, dazu, mit AF 106, 2 × AF 102, hochempfindlich **27.—**

UHF-Tastenaggregat dazu, 2 × AF 139, Speichermöglichkeit für 3 UHF-Progr. **39.50**

Bei der Gesamtsendung dieser drei Einheiten wird ein geeignetes Holzgehäuse beigegeben.

Einbaumeßinstrument WE 5000, sehr gut geeignet für Selbstbau-Röhrenvoltmeter, Klasse 1,5, Frontplattenausschnitt 55×180 mm. Einbautiefe 40 mm. Erstkl. Markenfabrikat mit Messerzeigerskala mit 50 Teilstr. Skalenbogenlänge 95 mm, 100 µA **32.50**

Einbaumeßinstrument WE 5010, Klasse 1,5, 90 × 75 mm, Frontalausschnitt 65 mm ϕ, mit Spiegelskala, Skalenbogenlänge 55 mm, 50 µA **26.50**

Siemens Kammrelais, staubdichte Ausführung
Trls. 154 c 65414/93 B, 1×aus, 6 V, 90 Ω **3.50**
Trls. 154 d 65422/93 y, 2×um/3×ein, 18–24 V, 1250 Ω **4.50**
Trls. 154 d 65426/93 E, 4×um, 31–56 V, 2500 Ω **4.95**
Trls. 154 c 65426/93 d, 2×um, 21–56 V, 2500 Ω **4.75**

Siemens Telegrafen-Relais, Trls. 64, neu **12.50**

N E U ! ENT 300 Trans.-Netzteil-Bausatz. Elektronisch, stabilisiertes Klein-Netzteil mit bester, stufenloser Regelung, 6–12 V/300 mA. Markierung: 6–7,5–9–12 V. Kpl. Bausatz mit Gehäuse, allen Teilen u. ausf. bebilderter Beschreibung. Ideal für alle Transistorgeräte bis 300 mA **26.50**

HI-FI-UKW-TUNER NORIS MG 1510, Frequ. 88–108 MHz, Rö.: 2 × ECC 85. 2 × 6 BA, 2 × 6 AU 6, 6 AL 5, Empf. 2 µV/20 dB, Bandbreite 200 kHz/6 dB, NF 20 bis 20 000 Hz, NF-Ausg. 100 mV. Decoderanschl. vorhanden. Nachstimmautom., 3fach-Drehko **139.50**
Passender Stereodecoder MU 88 **49.50**

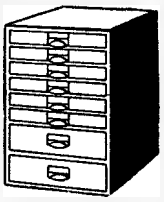
DER FUNKTECHNIKER, Band 1, Handbuch mit Bauanleitung für Amateurfunk-, Ela-Technik, Elektronik und hochinteressanten Schaltungen **5.—**

DER FUNKTECHNIKER, Band 2, Trans.-, Daten- und Vergleichshandbuch, mit Vergleichstabelle und 120 Schaltbeispielen für deutsche, amerikanische, japanische, französische Transist. Großformat 102 Seiten **5.—**

N E U ! Der Funktechniker, Band 3, UKW-Amateurfunk, mit erprobten u. bis ins Detail beschriebenen Bauanleitungen für: Transistor-2-m-Empfänger, Trans.-2-m-Sender für AM u. SSB, 2-m-Rö.-Sender, 2-m-SSB-Sender-Empfänger, 2-m-SSB-Sender m. Rö., Transceiver, 9-MHz-Exciter, VFO, Modulatoren u. v. a. **7.50**
Vorkasse + 1.– bei Nachn. + 2.10 Gebühren.

Funksprechgerät Fu-Ge 201, mit FTZ-Prüfnr., 10 Trans., Reichweite ca. 5 km, alle Frequ., Gruppe I–IV lieferbar Paar **275.—**

Funksprechgerät Silberstar 190, leistungsfähiges Amateur-Funksprechgerät, 28,5 MHz, 9 Trans. Paar **198.—**



U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen, z. B. 500 Widerstände, 0,5–4 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö.-Fassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten u. w. Kleinmaterial. Schrankmaße: 36,5 × 44 × 25 cm **89.50**

U 41 Cb wie U 41 Ca, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil bes. für Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Gleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete, Filter **119.50**

U 41 A, obiger Schrank ohne Inhalt **52.25**

RSK 5 Werco-Service-Koffer, mit Spezialspiegel, 2 Plastikbehältern mit Fächern und Deckeln. Abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 × 358 × 175 mm **51.50**

Dito, RSK 3, jedoch ohne Plastikbehälter. Maße: 500 × 380 × 130 mm **39.95**

Preiswerte Sortimente

bestens sortiert, vielseitig, keine Ausbauware

Keram. Rohr- und Scheibenkondensat., viele Werte
PK 2/5, 50 St. **1.95** PK 2/10, 100 St. **3.85**
PK 2/25, 250 St. **9.25** PK 2/100, 1000 St. **29.50**

Styroflex-Kondens., nur Markenfabrik., gut sortiert
PK 4/10, 100 St. **4.—** PK 4/25, 250 St. **8.95**

Tauchwickel-Kondens., Wima, Hydra, M & F,
PK 9/5, 50 St. **4.95** PK 9/10, 100 St. **8.50**

Rollkondens. ERO-Minityp, gut sortiert
PK 11/10, 100 St. **4.95** PK 11/25, 250 St. **11.25**

Elkos NV, speziell für Trans.-Technik
PK 21/2, 25 St. **4.95** PK 21/5, 50 St. **9.—**

Elektrolyt-Kondensat., Hochvolt, gängige Werte
PK 22/1, 10 St. **5.95** PK 22/2, 25 St. **12.50**

Potis, normal u. Tandem, mit u. ohne Schalter
PP 28/2, 25 St. **10.—**

Einstellregler für Fernseher, viele Typen
PPE 30/2, 25 St. **4.95** PPE 30/5, 50 St. **9.—**

Drehknöpfe, viele Formen
PKN 6/5, 50 St. **4.95** PKN 6/10, 100 St **7.95**

Keramische Rohr- u. Scheibentrimmer, sehr viele Werte für Rundfunk- u. FS-Technik, sortiert
PK 24/5, 50 St. **4.55** PK 24/10, 100 St **8.50**

Drehkondensatoren, 2fach für Rundfunk u. UKW
PK 0/2, 25 verschiedene Sorten **20.—**

Drehkondensatoren mit festem Dielektrikum, verschiedene Werte, PK 1/1, 10 St. **4.—**

Schichtwiderst., 0,05–2 W, in vielen, gängigen Werten, radiale Drahtanschlüsse, einwandfreie Ware
PW 13/10 N, 100 St. **3.95** PW 13/50 N, 500 St. **15.95**
PW 13/25 N, 250 St. **8.95** PW 13/100 N, 1000 St. **22.50**

Schichtwiderst., 0,05–2 W, sehr gut sortiert. Spitzenqualität, axiale Drahtanschlüsse, sehr preiswert
PW 14/10 N, 100 St. **5.50** PW 14/50 N, 500 St. **18.75**
PW 14/25 N, 250 St. **11.25** PW 14/100 N, 1000 St. **32.50**

Drahtwiderstände, von 0,5–25 W
PW 15/5, 50 St. **6.50** PW 15/10, 100 St. **9.50**

Ferritantennen, 10 verschiedene Sorten, bewickelt und zum Teil mit Halterung PA 1/1, 10 St. **8.50**

HF-Spulenkörper, vielseitig verwendbar
PSp 1/1, 10 St. **1.50** PSp 1/2, 25 St. **2.—**

HF-Eisenkerne, mit Gewinde, PE 40/10, 100 St. **3.95**

Quarze FT 241, sortiert | PQ 10/70, 50 St., alle PQ 19/1, 10 St. **8.50** | verschieden **31.75**

Röhrenfassungen, sortiert, PRS 20/5, 50 St. **4.95**

Skalenantriebs- und Umlenkräder, vielseitig verwendbar, PSA 1/2, 25 St. **2.95**

Schrauben, Gewindestifte und Muttern, gebräuchliche Größen aus der Rundfunk- und Fernsehtechnik, PKS 8/100, ca. 1000 St. **4.95**

Formteile, z. B. Rohrnieten, Lötösen, Buchsen, Unterlegscheiben, Federn. Teile die jede Werkstatt u. jed. Bastler benötigt. PT 14/100, ca. 1000 St. **4.95**

Feinsicherungen, gut sort. PF 12/25, 250 St. **14.—**

Alle 24 Sortimente zusammen, in der jeweils angegebenen Mindeststückzahl **nur 125.—**

SJ 25 Orig.-Japan-Ersatzteil-Sortiment, für Trans.-Radios, **25 Teile:** Trafos, Potis, Filter, Ferritantennen, Drehkos, Lautsprecher, Clips u. a., nur **23.50**

SJ 50, Sortiment wie vor, jedoch 50 Teile **42.—**

Schlager-Sortiment:	**340**	**Radio-FS-Ersatzteile**
1 Tuner VHF		**10 Bandfilter**
50 Styroflex-Kondens.		**3 FS-Gleichrichter**
50 Widerst., 0,2–1 W		**5 Tastensätze**
20 Eisenkerne		**10 Röhrensockel**
5 Potis o. Sch.		**20 Knöpfe**
5 Potis m. Sch.		**20 Spulenkörper**
10 Heißleiter		**10 Kontaktfedersätze**
30 Rollkondensatoren		**10 Seilräder**
30 Keram.-Kondensat.		**2 Drehkos MW + U**
3 Miniatur-Trafos		**50 Skalenfedern,** sort.

Ein so preiswertes und umfangreiches Sortiment für Ihre Werkstatt konnten Sie noch nie erwerben. **25.-**

N E U ! Sende-Antenne f. d. 11-m-Band GPA 11. Groundlane für Dach- u. Mastmontage, Strahler u. Radials je 2,6 m. Befestigung durch Rohrschellen, Kabelanschl. d. Normbuchse SO 239. Fernseh-Ant.-Kabel zur Speisung geeignet. Ergibt größtmögliche Reichweite für alle 11-m-Funkgeräte. Mit Normstecker **98.—**

Vers. p. Nachn. ab Lager. **Preise inklusive MwSt.** Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–. Katalog gegen 2.– in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.– wird Schutzgeb. mit 1.50 vergütet. Postsch-Kto. Nbg. 6106.

Kl. Conrad 8452 **Hirschau, Fach 9,** Ruf 0 96 22/2 25 Anrufbeantworter

NADLER

Verehrter Kunde!

Kaufen Sie Halbleiter zu Sonderpreisen nicht mit einem unguten Gefühl ??...

Keiner kann etwas verschenken, ist Ihre Meinung, also muß die Sache einen Haken haben.

Wir haben im Jahre 1967 rund 5 Millionen Halbleiter verkauft (1968 sind es bis heute schon rund 4 Millionen Stück!)...

Wäre das für Sie eine Aussage über die Qualität der von uns vertriebenen Halbleiter? – Oder noch nicht?

GUT!

Wir tun noch ein übriges – und geben Ihnen GARANTIE für jedes Stück!

Senden Sie uns jeden Halbleiter, der nicht Ihren Ansprüchen genügt, im ursprünglichen Zustand zurück – und Sie erhalten Ersatz!

Sind Sie nun überzeugt??

Eine Erweiterung unserer Transistor-Sortimente!

Silizium-Planar-Leistungs-transistoren-Sortiment

Amerikanische Fertigung. Keine Ausschußtransistoren. Garantie für jedes Stück! Modernste Typen!

10 **NPN-TRANSISTOREN für hohe Spannungen**
120 V, 0,8 W – CODE: ROT
entsprechend den Typen BC 117/BC 145

10 **NPN-TRANSISTOREN für Audio-Treiberstufen**
40 V, 0,8 W, Ic 200 mA – CODE: GELB
entsprechend BC 115

10 **PNP-TRANSISTOREN für universelle Anwendung**
45 V, 0,8 W, IC 600 mA,
CODE: SCHWARZ, entsprechend BC 116

30 Transistoren in Epoxy-TO-5-Gehäuse, neu und ungebraucht.
Diese Transistoren sind mit Farbpunkten gezeichnet.

für nur 4.50

... und auch hieraus können wir Ihnen bieten:

	100 Stück	200 Stück	500 Stück
Transistoren, Code ROT	20.–	35.–	75.–
Transistoren, Code GELB	20.–	35.–	75.–
Transistoren, Code SCHWARZ	20.–	35.–	75.–

Diese Transistoren werden nicht bezeichnet, entsprechen jedoch den Typen wie in unserem Leistungs-Tr.-Sortiment angegeben.

Mindestbestellmenge 100 Stück.

(Anfragen darunter zwecklos!)

Einmalig! Einmalig!

Silizium-Planar-Transistoren Sortiment

Amerikanische Fertigung. Keine Ausschußtransistoren. Garantie für jedes Stück! Modernste Typen!

10 **npn-Eingangs-Vorstufen-Transistoren**
Epoxy, TO-18, Code A
entsprechend BC 171/BC 172/BC 173, 2 N 2926

10 **npn-HF-ZF-Transistoren Metall, TO-18, Code E**
entsprechend BF 115/BF 184/BF 185

10 **npn-Transistoren für schnelle Schaltvorgänge, hohe Grenzfrequenz**
Epoxy, TO-18, Code B
entsprechend BF 175/BF 161/BF 222

30 Transistoren, neu und ungebraucht!
Alle Transistoren bezeichnet!

für nur 3.95

... und hieraus auf Wunsch vieler Kunden:

	100 Stück	200 Stück	500 Stück
Transistoren, Code A	16.50	30.–	62.50
Transistoren, Code B	16.50	30.–	62.50
Transistoren, Code E	16.50	30.–	62.50

Diese Transistoren sind nicht bezeichnet, entsprechen jedoch den Typen wie in unserem Silizium-Planar-Transistoren-Sortiment angegeben.

Mindestbestellmenge 100 Stück.

(Anfragen darunter zwecklos!)

Jetzt mit UKW-Transistoren!

Transistoren- und Diodensortiment

Wir liefern Ihnen:

10 Telefunken-HF-Transistoren
(ähnl. OC 614, OC 615)

10 Telefunken-NF-Transistoren
(ähnl. OC 602, OC 603, OC 604)

10 Telefunken-Kleinleistungs-transistoren
(ähnl. OC 602, spez.-OC 604, spez.-AC 106)

und
10 TE-KA-DE-Dioden
(Subminiaturausführung)
(OA 160, OA 127 u. ä.)

verpackt im Klarsicht-Plastikbeutel.
Die Transistoren und Dioden sind unbestempelt, jedoch alle durch Farbpunkte gekennzeichnet!
Bemerken möchten wir noch, daß es sich bei diesen Halbleitern nicht um ausgebaute Ware handelt!

Diese **30** Transistoren und **10** Dioden erhalten Sie bei uns zu dem einmaligen Preis

von **2.50**

N E U ! **N E U !**

NPN-Silizium-Planar-Transistor
BC 170 ähnlich
Kunststoffgehäuse TO-18

Ucbo	= 20 Volt		
Ic	= 100 mA	100 Stück	DM 12.50
Ptot	= 200 mW	200 Stück	DM 22.–
f_T	= 100 MHz	500 Stück	DM 50.–

Wir möchten an dieser Stelle nochmals betonen, daß wir keine Ausbauware handeln!

Stereo-Kopfhörer
Typ DH 02-S
Äußerst schwere und kompakte Ausführung mit Doppel-Kopfbügel. Die Muscheln sind mit Schaumgummi überzogen und in der Höhe, sowie in der Vertikalen verstellbar. Für Mono u. Stereo verwendbar, 2 × 8 Ω; 30–16 000 Hz, einschl. Anschlußschnur und Stecker
DM 26.–

SUBMINIATUR-ELKOS
Fabrikat NSF

2,5 µF	70 Volt stehend	5 ⌀ × 10 mm	DM –.30
3,2 µF	35 Volt liegend	5 ⌀ × 10 mm	DM –.30
12 µF	15 Volt stehend	5 ⌀ × 10 mm	DM –.30
40 µF	3/4 Volt stehend	5 ⌀ × 10 mm	DM –.30

fabrikfrische, nicht abgelagerte Ware!

NEU! **NEU!**

Lichtschranke oder Dämmerungsschalter

Gedruckte Schaltung mit 2 Transistoren AC 151. Das Gerät ist in durchsichtigem Kunststoff eingegossen, daher stoß- und schlagunempfindlich.
Betriebsspannung: 4–12 V
Fotowiderstand:
Fabrikat VALVO
Jetzt in runder Ausführung und bedeutend kleiner als bisher: 20 mm ⌀ × 25 mm
Mit Anschlußschema nur DM 6.50

NEU! **NEU!**

ELEKTRONISCHER IMPULSGEBER
für Glühlampen und Relais.

Das Gerät ist mit 2 Transistoren und 2 Dioden bestückt. Die Impulsfrequenz beträgt 90 ± 20 Impulse pro Minute.
Temperaturbeständigkeit von + 60 bis – 25 °C. Das Gerät ist für Warnblinklampen, 6 Volt, 2,4 Watt, sowie über Relais für Lampen beliebiger Leistung (z. B. Rundumblinker für Kfz).
Bei Anschluß des Relais folgende Daten beachten: ca. 30 Ω, 0,2 A bis 100 Ω, 0,06 A.
Betriebsspannung des Impulsgebers: 5 bis 7 Volt. Maße: 20 mm ⌀ × 25 mm.
Mit Anschlußbeispielen nur DM 4.50

NETZTRAFO
Schnitt: M 55
Prim.: 220 Volt
Sek.: 24 Volt 240 mA
24 Volt 3 mA
24 Volt 6 mA
Trafo mit Fußwinkel u. Lötleiste DM 4.95

KLEIN-GALVANOMETER
50–0–50 µA
Wie Abb., jedoch Nullpunkt Mitte
Drehspule
Skalengröße: 26 × 8 mm
nur DM 6.45

KRISTALL-KNOPFLOCH-MIKROFON
50 kΩ, sehr solide Ausführung, rund, mit Clip und Schnur sowie 2,5-mm-Klinkenstecker.
Maß: 37 mm ⌀ DM 2.95

SCHIEBETASTE
Best. geeignet für UHF/VHF-Umschaltung
Eine Taste, schwarz, eckig, 13 × 7 mm
Schaltvermögen: 4 × UM DM –.65
Wie Abb., jedoch Taste eckig!

EIN TRANSISTOR-ANGEBOT, DAS IHRE BEACHTUNG FINDEN DÜRFTE ! !

	Stück	10 Stück à	100
OC 602	–.50	–.45	–.40
OC 603 ausverkauft!			
OC 604	–.50	–.45	–.40
OC 602 spez.	–.60	–.55	–.50
OC 604 spez.	–.60	–.55	–.50
OC 612	–.60	–.55	–.50
OC 613 ausverkauft!			
OC 614	–.70	–.65	–.60
OC 615	–.70	–.65	–.60
AC 106	1.–	–.90	–
AC 117	1.–	–	–
AC 120	1.50	1.30	1.20
AC 127 P	1.65	1.55	1.50
AC 132 P	1.60	1.50	1.30
Komplementär-Paar			
AC 127/132	3.50	–	–
AC 127/152	2.80	–	–
AF 105	–.70	–.65	–.60
AF 135	1.50	1.40	1.30
ASY 24	1.95	1.50	1.30
BC 107	1.05	–	–
BC 108	1.05	–	–
BC 109	1.05	–	–
N BC 113 = BC 107 B	–.50	–.45	–.40
N BC 116	–.50	–.45	–.40
N BC 132 = 2 N 2926	–.50	–.45	–.40
N BC 153 als Komplem. zu N BC 113	–.50	–.45	–.40
N BC 172 = BC 108	–.50	–.45	–.40
N BC 173 = BC 109	–.50	–.45	–.40
N BF 161	–.60	–.55	–.50
N BF 175	–.60	–.55	–.50
2 N 706 = BSY 62/BSY 70	–.60	–.55	–.50
AD 138, 20 W z. Z. ausverkauft!			
AD 152, 6 W	1.–	–	–
AD 155, 6 W	1.–	–	–

Alle Transistoren typengestempelt!
Lieferung solange Vorrat reicht!

SYNCHRON-MOTOR
deutsches Markenfabrikat
Selbstanlaufender Motor mit großem Betriebsdrehmoment. Geräuscharmer Lauf, wartungsfreie, selbstschmierende Lager. Sehr kleine Abmessungen: 17 × 42 mm ⌀.
Mit Zahnritzel.
Der Motor besitzt außerdem eine mech. Rücklaufsperre. Linksdrehend, 127 V 50 Hz, 250 U/min, Leistungsaufnahme ca. 1 Watt
mit Haltebügel DM 2.50

Plattenspieler-Motor
12 V, mit Fliehkraftregler, Bremshebel, Kollektorläufer, 50 W DM 9.95

TUCHEL-STECKVERBINDUNG
30pol. Steckerleiste
20 × 83 mm DM 2.95
30pol. Buchsenleiste
20 × 83 mm DM 2.95
Wie Abb., jedoch 30polig

STECKLEISTEN für gedruckte Schaltplatinen

12polig, Rastermaß 2,5 mm
10 × 53 mm
Kontaktanordnung: einseitig DM 3.–

12polig, Rastermaß 3,8 mm
9 × 68 mm
Kontaktanordnung: doppelseitig DM 4.90

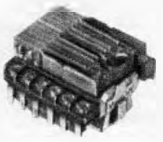
21polig, Rastermaß 4 mm
12 × 110 mm
Kontaktanordnung: einseitig DM 4.85

22polig, Rastermaß 4 mm
10 × 108 mm
Kontaktanordnung: doppelseitig DM 4.85

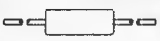
34polig, Rastermaß 5 mm
15 × 108 mm
Kontaktanordnung: doppelseitig DM 3.–
dito, jedoch ausgebaut DM 2.10

45polig, Rastermaß 5 mm
15 × 118 mm
Kontaktanordnung: doppelseitig DM 3.80

Alle Steckleisten mit vergoldeten Kontakten!



SIEMENS-Keilrelais
für Schraubanschluß
Spulennennspannung: 220 V ~
Kontakte: 2 × UM
Schaltleistung: 100 W
Maße: 49 × 47 × 32 mm
DM 5.95



SILIZIUM-KLEINGLEICHRICHTER
Anleg-Spg.: 100 V
Dauerstrom: 500 mA
per Stück DM –.40
10 Stück DM 3.50
100 Stück DM 30.–

Ein neues Werkstattsortiment!!

Unsere Werkstattsortimente erfreuen sich seit langem einer großen Beliebtheit, daher entschlossen wir uns, auch diesmal wieder eine Zusammenstellung zu schaffen, deren Preiswürdigkeit garantiert wird durch die Qualität der gelieferten Teile. Kein „Kilo-Angebot", um das Lager zu räumen! Garantie für jedes Teil!

Wir liefern Ihnen:

10 npn-Eingangs-Vorstufen-Transistoren-Silizium
Epoxy, TO-18, Code A
entsprechend BC 171/BC 172/ BC 173, 2 N 2926

10 npn-HF-ZF-Transistoren-Silizium Metall, TO-18, Code E
entsprechend BF 115/BF 184/ BF 185

10 npn-Transistoren für schnelle Schaltvorgänge, hohe Grenzfrequenz, Silizium
Epoxy, TO-18, Code B
entsprechend BF 175/BF 161/ BF 222

10 Telefunken-HF-Transistoren
(ähnl. OC 614, OC 615)

10 Telefunken-NF-Transistoren
(ähnl. OC 602, OC 603, OC 604)

10 Telefunken-Kleinleistungs-transistoren
(ähnl. OC 602, spez.-OC 604, spez.-AC 106)

und

10 TE-KA-DE-Dioden
(Subminiaturausführung)
(OA 160, OA 127 u. ä.)

25 ZWERG-„MP"-KONDENSATOREN
Papier-Kleinst-Kondensatoren mit ausheilfähigen Metallbelägen. Da alle Wicklungen stirnseitig verbunden sind, sind die Kondensatoren kontaktsicher „k" und dämpfungsarm „d".
Ein Sortiment, wie es sobald nicht wieder angeboten werden kann!
von 66 pF–0,22 MF
von 160 V–630 V

50 KERAMISCHE KONDENSATOREN (Scheiben)
Ein Sortiment, das sich seit Jahren steigender Beliebtheit erfreut! Sehr gut sortiert!

24 NIEDER-OHM-WIDERSTÄNDE
Fabrikneue Schicht-Widerstände mit einer Belastbarkeit von 0,7 Watt.
In den Werten: 0,56/0,82/1,8/3,9 5,6/6,8/8,2 und 10 Ω.
Ein Sortiment, wie es noch nie angeboten wurde!

50 SCHICHT-WIDERSTÄNDE
Unser beliebtes Sortiment. Jetzt wieder lieferbar. Nur Widerstände mit axialen Drähten. Reich sortiert!

und **10 Leistungs-Transistoren**
8 Watt, Typ AD 155

Insgesamt 229 interessante Bauteile!
Zum sensationellen Preis von **22.– DM.**

SPEZIALKABEL
1 × 0,5-Litze mit Abschirmung
2 × 0,14-Litze
in trittfester PVC-Umhüllung
Flach, 9 × 5 mm per m DM –.40

SPEZIALKABEL
9 × 0,14-Litze
eine Ader davon abgeschirmt
rund, 5 mm per m DM –.50

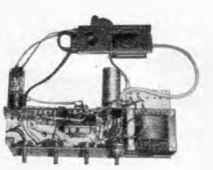
Eine echte Leistung!

FERNSEHGLEICHRICHTER, Silizium

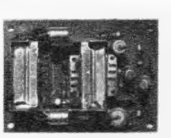
Typ: BY 238
Spitzensperr: 1500 V
Anlegspannung: 600 V
Strom: 770 mA
per Stück DM –.95
ab 10 Stück à DM –.90
ab 100 Stück à DM –.85

. . . und der bewährte

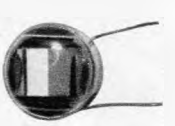
FS-Silizium-Gleichrichter, Typ VALVO
BY 100, Anschlußspannung: 240 Volt, Nennstrom: 0,45 A
per Stück DM 1.40 10 Stück DM 12.–



NF-Verstärker
4,5 W, Einbautyp komplett geschaltet, mit Netzteil sowie mit separat angeschalteter Spannungswähleinheit und Normbuchsen. Bedienungsfeld: beleuchtet, Netzschalter, Höhenregler, Tiefenregler (getrennt) und Lautstärkeregler.
Moderne Ausführung des NF-Teiles auf Printplatte. Bestückt mit einer ECL 86. Maße: 27 × 14 × 7 cm, einschl. Netzkabel, m. Schukostecker DM 39.50



GÜRLER-Transistor-Verstärker TV 34
Universeller NF-Verstärker für Phono, Rundfunk, Tonband u. Sprechanlagen.
Betriebsspannung 6 V, Eingangsimpedanz ca. 1 kΩ, Verstärkung 65 dB, Ausgangsleistung 1,5 W 5 Ω. Bestückung: 2 × AC 151 und 2 × AC 153. Maße: 75 × 55 × 30 mm DM 14.50



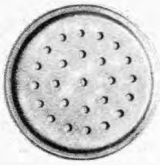
Subminiatur-Anzeigeinstrument
Durchmesser: 15 mm
Tiefe: 11 mm
Vollausschlag: 6 V
Skala aufgeteilt in roten und weißen Farbsektor.
Dreheisenmeßwerk für Gleich- und Wechselspannung DM 4.95

Kombinations-Tonkopf
für Aufnahme-Wiedergabe und Löschzwecke. Fabr. BOGEN, Berlin. Halbspur, niederohmig. Maße: 19 × 11 × 12 mm
A-W-Kopf, Mu-Metall geschirmt DM 6.95

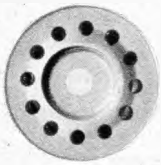
Aufnahme- und Wiedergabe-Tonkopf
Fabrikat BOGEN, Berlin
Halbspur, niederohmig
Maße: 15 × 11,5 × 15 mm
Mu-Metall geschirmt DM 4.95

Bandzählwerke
für Tonbandgeräte od. Ä.
Solide Ausführung in Spritzguß, dreistellig. Zahlengröße: 3 × 4 mm, mit Nullstellung. Antrieb durch biegsame Welle oder PVC-Schlauch.
Maße ü. a.: 38 × 45 × 32 mm DM 1.85

Miniatur-Bandzählwerk
Solide Ausführung, wie vorstehend.
Zahlengröße jedoch: 2 × 2 mm
Maße ü. a.: 23 × 19 × 14 mm DM 1.95



Kristall-Mikrofonkapsel
Hochwertiges deutsches Fabrikat. 40 kΩ Impedanz, ca. 800 bis 19 000 Hz. Runde Ausführung, 45 mm ⌀
DM 2.50

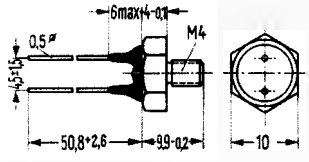


Dynamische Mikrofonkapsel
Fabrikat HOLMCO
Impedanz: 25 Ω
Spez. geeignet für Ruf- und Funksprechanlagen.
Maße: 45 ⌀ × 23 mm
DM 4.50

ÄTZMITTEL
Ätzsalz für gedruckte Schaltungen in PVC-Verpackung. Ca. 60 g, ausreichend für ca. 1–2 m²
DM 1.–

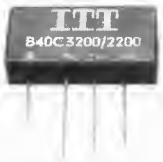
Eine enorme Preissenkung!

MINIATUR-FERN-STEUERQUARZ*
27,125 MHz
Typ: HC 18-U
im abgeschirmten Gehäuse
statt DM 8.50 nur noch **DM 4.50**



Heißleiter
Wärmeleitwert bei Chassismontage > 30 mW/Grd. Lieferbar in den Werten: 10 Ω/150 Ω/ 1 kΩ
p. St. DM –.50

Transistor
Germanium, pnp, Typ GFT 32 = AC 117
Originalware!
per Stück DM –.20
100 Stück DM 15.–



ITT Silizium-Gleichrichter
B 40 C 3200/2200 DM 3.70

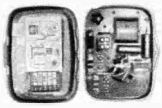
Preh 3pol. Steckverbindung
mit Renkverschluß, bestehend aus 3pol. Einbaubuchse und 3pol. Stecker mit Schnurschutz komplett DM 3.–

Quecksilber-Schaltröhren
hervorragend geeignet zum Schalten hoher Ströme, Glasröhrchen mit Drahtanschlüssen, 20 × 6 mm ⌀. Schaltleistung 4 A, 250 V
per Stück DM –.30 10 Stück DM 2.50

PHILIPS-Nachtlicht
steckbar in jede Steckdose und Sie erhalten ein ausreichendes Licht für das Kinderzimmer, Flurbeleuchtung, Treppen usw. Der Verbrauch des Gerätes liegt bei Dauerbetrieb bei nur DM –.30 pro JAHR!
Der milde Schein des Nachtlichtes wird hervorgerufen durch eine grüne Leuchtstoffglimmlampe.
Weißes formschönes Preßstoffgehäuse mit Universalstecker. 220 V Wechselstrom DM 5.50

Hochspannungsfassungen
für DY 86, mit Heizschleife und HV-Anschlußkabel, sprühsichere Ausführung DM 2.75

UHF-Antennenverstärker



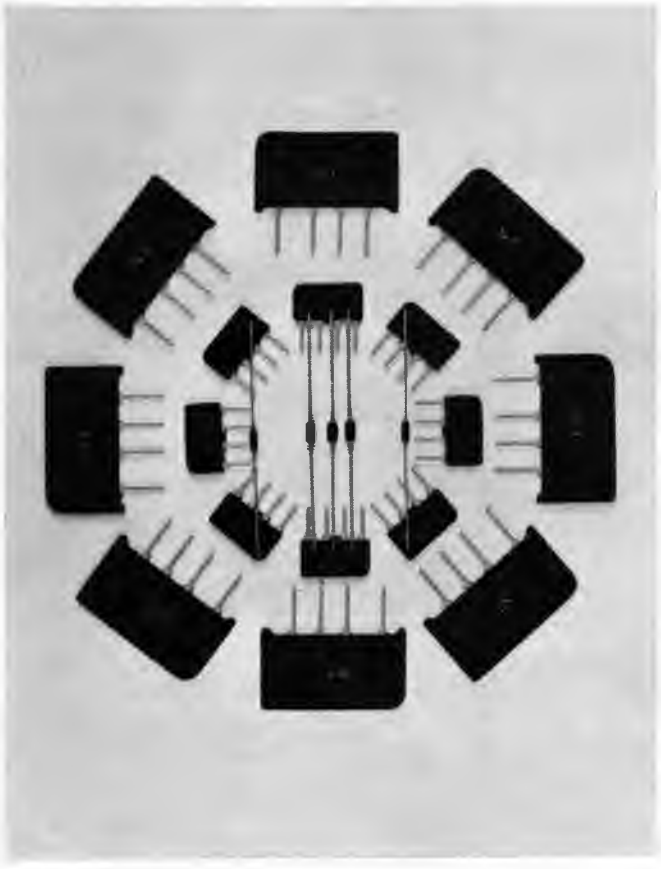
Deutsches Markenfabrikat. Bestückt mit der Miniaturröhre EC 1031 (TELEFUNKEN). Vorabgestimmt für den gesamten UHF-Bereich (27–60), Verstärkung: ca. 12 dB. Aussteuerungsgrenze: 0,8 V, Rauschzahl bei 600 MHz < 9 dB, Ein- und Ausgang: wahlweise 60/240 Ω, Netzbetrieb 220 V, 2,3 W. Durch leichte Veränderung des Abstimmkreises auf jeden beliebigen UHF-Kanal einstellbar.
Unser Preis nur DM 12.50

Hier sparen Sie Geld!
VALVO-„allround-box"
TRANSISTOREN + DIODEN – Universal-Sortiment gängiger Halbleiter für den Amateur und Service.
Das Original-VALVO-Sortiment enthält:
1 × AF 124, 1 × AF 125, 3 × AF 126, 3 × AC 125, 2 × AC 128 und 3 Dioden AA 119 dabei 1 Paar! Außerdem enthält jede Box eine ausführliche Transistoren- und Dioden-Vergleichsliste sowie ein Datenbuch der gängigen VALVO-Halbleiter. Dies alles erhalten Sie bei uns für nur **15.–**

NADLER
Radio-Elektronik GmbH.

Stadtverkauf: 4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41, Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11, Telex 08 587 460
Stadtverkauf: 3 Hannover, Hamburger Allee 55, Telefon-Sammel-Nr. 62 83 68, Vorwahl 05 11, Telex 09 23 375
Versand: 3 Hannover: Hamburger Allee 55, Telefon-Sammel-Nr. 62 83 68, Vorwahl 05 11, Telex 09 23 375

Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter 5.– DM. Ausland nicht unter 30.– DM.
Bitte keine Vorauskasse! Gerichtsstand und Erfüllungsort: Hannover. **Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer!**



Silizium-Halbleiter in Epoxydharz-Technik

NORTRON

Zenerdioden
Verlustleistung 400 mW und 1,1 W
Zenerspannung 2,7 V ... 75 V

Gleichrichter
Nennstrom 250 mA und 1A
Spitzensperrspannung 50V ... 800V

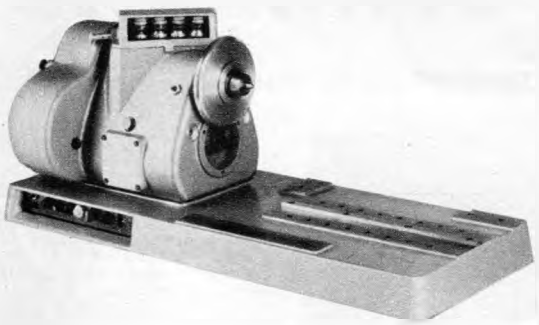
Brückengleichrichter
Anschlußspannungen 40V, 80V, 125V
600 mA, 1500 mA, 2200 mA
für gedruckte Schaltungen

Bitte fordern Sie unsere Halbleiterübersicht an!

NORTRON, Hermann Köhler Elektrik GmbH & Co
85 Nürnberg 30, Postfach 7
früher Eberle, Köhler & Co Elektronik KG, Nürnberg

Auf der Hannover Messe 1968 finden Sie uns in Halle 11 A auf Stand 232

Diese Gleichung geht auf!



+

X

=

die universelle Wickelmaschine für Ihren Betrieb

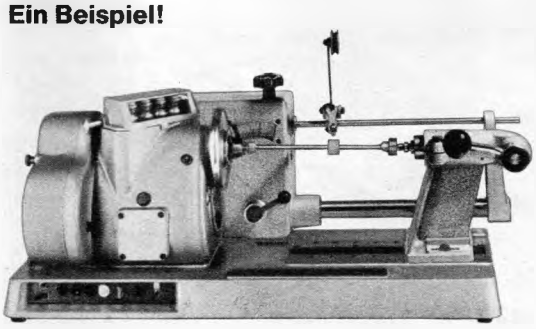
Diesem robusten Spindelstock lassen sich die verschiedensten Spezialausrüstungen zuordnen.

Ob Lagenwickelgetriebe oder Mehrfachdrahtführer, ob Kreuzwickelgetriebe oder Mittelreitstock, für jeden Einsatzbereich stehen Ihnen die entsprechenden Zusatzbausteine zur Verfügung.

Umfangreiches Informationsmaterial steht zu Ihrer Verfügung. Unsere Abteilung J 9 berät Sie gern.

die neue wickeltechnik

Ein Beispiel!



Kreuzwickelmaschine KG 6 mit einem Drahtführer

WILLY AUMANN KG

4992 Espelkamp

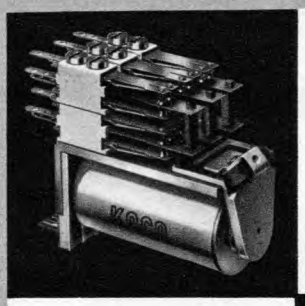
Postfach 65, Telefon (0 57 72) 1 60, Telex 97 414

Hannover-Messe, Halle 1, Stand 410/510

AUMANN

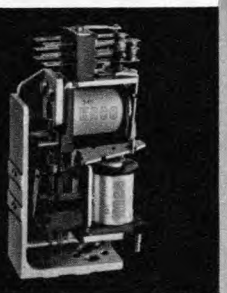
KACO

Unser erweitertes Lieferprogramm:



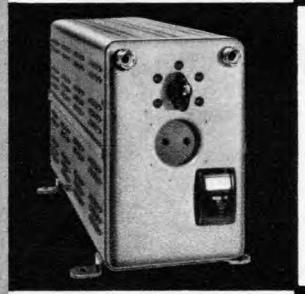
Rund-Relais

Kipp-Relais



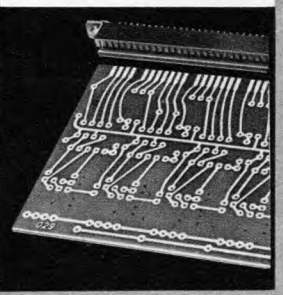
Zeit-Relais

Chopper
Zerhacker



Wechselrichter

Gedruckte
Schaltungen
Steckverbindungen



Fordern Sie bitte ausführliche technische Unterlagen an

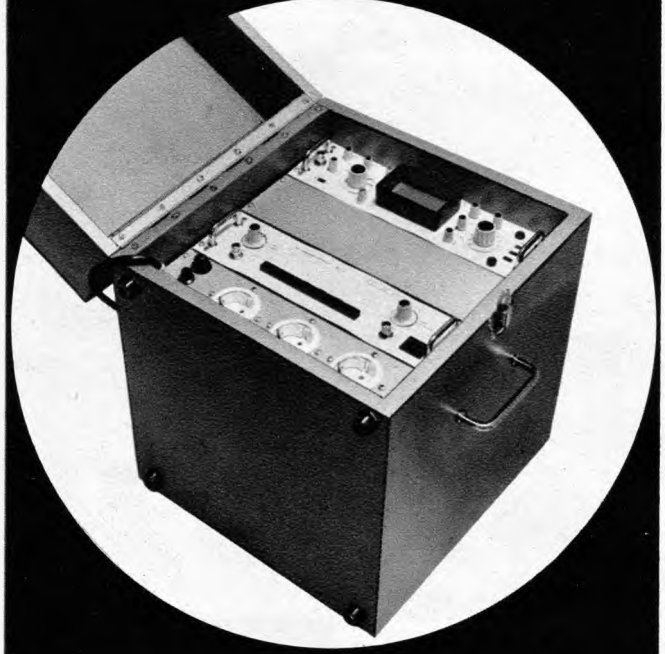
KUPFER-ASBEST-CO. GUSTAV BACH HEILBRONN/N.

ELEKTROWERK

Auf der Hannover-Messe 1968 Halle 11 A Stand 213

WALDNER hera

Messe-Neuheit



Das neue WALDNER + hera „System LEP"

bietet jetzt noch mehr Möglichkeiten durch ein vielseitiges und weitgestecktes Programm verschiedenartiger Stromversorgungsgeräte und elektronischer Meßgeräte. Verlangen Sie Unterlagen oder besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe.

HANNOVER MESSE AUSSTELLER

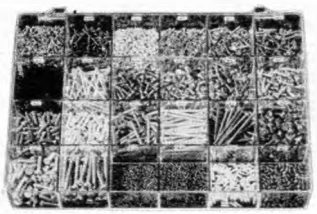
Halle 1
Stand 117/118

Hermann Waldner KG · 7988 Wangen/Allg.

Postfach 98 · Telefon 0 75 22/70 61 · Fernschreiber 07 32 612

Werkstatt Sortimente

Speziell für FS-Radio-Elektronik



Schrauben DM 62.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 24 Fächer, 335x215x 50 mm. Inhalt: Zylinder-, Linsen- und Senkkopfschrauben von M 2,6 bis M 5, bis zu 50 mm lang. Gewindestifte M 2,6, M 3, M 3,5, M 4. Alle Schrauben sind galvanisiert. Ca. 4000 Stück.

Schrauben und Muttern zusammen DM 76.50
Schrauben, Muttern und Blechschrauben zusammen DM 134.—

Muttern DM 23.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 18 Fächer, 205x120x 30 mm. Inhalt: Sechskantmuttern M 2,6, M 3, M 3,5, M 4, M 5. Federringe, Zahnscheiben, Unterlegscheiben (groß), Blechschrauben, Holzschrauben. Gesamt ca. 2000 Stück.

Blechschrauben DM 61.50

Ausführung wie Schraubensortiment. 24 Sorten: Zylinder-, Senk- und Linsensenkkopf mit Längs- und Kreuzschlitz, von 2,2—6,3 mm in allen gängigen Längen. Alle Schrauben sind glanzverzinkt. Gesamt ca. 3500 Stück.

Seeger-Ringe

Sortiment DM 29.50

Umfassendes Sortiment mit Seeger-Sicherungsscheiben für Wellen von 1,2 bis 9 mm und Seeger-Ringe von 3—9 mm, außen. Gesamt ca. 2000 Stück, 18 Sorten im stabilen Plastikkasten, übersichtlich beschildert. Material: Federstahl brüniert.

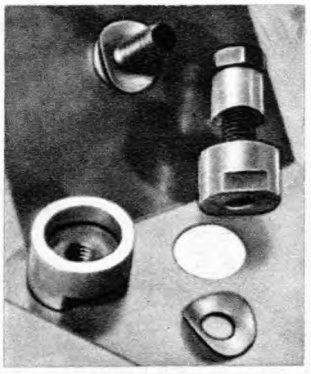
Lieferung per Nachnahme ab Nürnberg. Preise ohne Mehrwertsteuer.

OSWALD EDELMANN, 85 Nürnberg, Am Gräslein 6—8, Telefon 09 11/22 75 92

Saarland: Willi Jung KG, 66 Saarbrücken, Postfach 745
Nordhessen: Bonn & Tatje KG, 355 Marburg, Postfach 1170
Südbayern: R. Bretschneider, 8081 Eching/Ammersee

REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden auf dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt. Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.

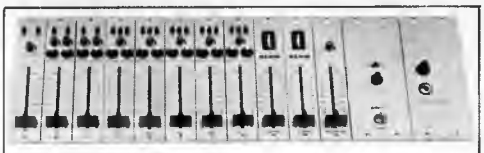


Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von Löchern für alle Materialien bis 1,5 mm Stärke geeignet. Sämtliche Größen v. 10—65 mm (je mm steigend) lieferbar.

Neu Auch quadratisch 18—50 mm auf Anfrage

W. NIEDERMEIER

8 MÜNCHEN 19
GUNTHERSTRASSE 19
TELEFON 516 70 29



Das semiprofessionelle

Stereo-Mischpult S-1000

in mod. Kassetten-Einschub-Technik

ELKO-

HANDELSGESELLSCHAFT mbH. & Co. KG

8 MÜNCHEN 12

LANDSBERGER STR. 20

TELEFON 53 57 42 / 53 17 11

Machen Sie Ihre gedruckten Schaltungen selbst

mit lichtempfindlichen Leiterplatten.

Einfachste Handhabung! Sie benötigen eine Transparent-Zeichnung und eine 100-Watt-Glühbirne. Belichten, entwickeln, ätzen — **fertig!** Sie brauchen keine Dunkelkammer.

Kupferkasch. HP-Platten, 1,5 mm stark, 35 mü

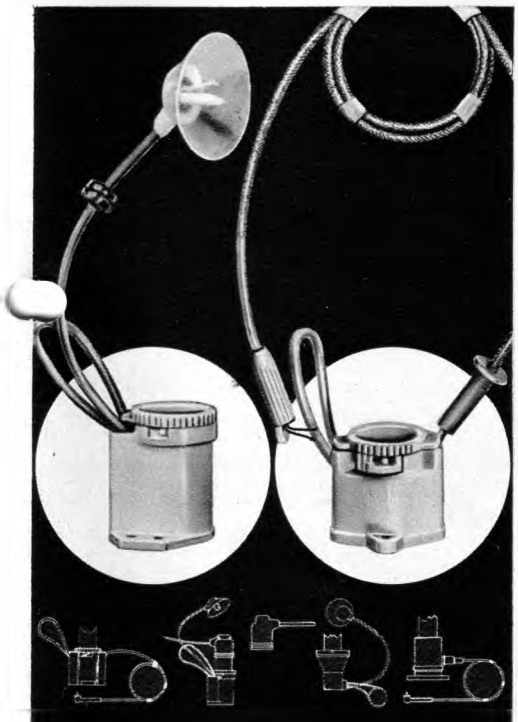
75 x 100 mm DM	2.45	150 x 200 mm DM	7.25
100 x 150 mm DM	3.30	150 x 250 mm DM	8.10

Kupferkasch. Epoxyd-Platten, 1,5 mm stark, 35 mü

75 x 100 mm DM	4.30	150 x 200 mm DM	19.90
100 x 150 mm DM	7.30	150 x 250 mm DM	21.90

Entwickler, 50 ccm DM 0.95, 100 ccm DM 1.80, 1 Liter DM 9.60; Ätzlösung, 1 Liter DM 4.80; Entschichter, 50 ccm DM 1.10; Lötlack, 50 ccm DM 1.60. Plus 10 % Mehrwertsteuer. Nachnahmeversand.

LORENZ THUIR, 4047 Dormagen, Am Niederfeld 2



Hochspannungsfassungen für Zeilentransformatoren mit Bajonettverschluß ein Qualitätsbegriff

Neueste Modelle

für Farbfernsehen

sofort lieferbar

Keune & Lauber OHG

5920 Berleburg i. W. Tel. 2981 FS 08-721623

Neue interessante Sonderangebote

(Preise einschl. Mehrwertsteuer)

PAPST Außenläufermotor KLZ 14.50–6
neue Bauart mit Lüftungsschlitzen
220 V, 50 Hz, mit MP-Kond., 1,5 µF, rechts- u. linkslaufend, ca. 1300 U/min, max. Leistungsabgabe 6 W, Anlaufmoment ca. 350 cmp, Maße 72 mm ⌀ × 60 mm, Achse 6 mm, Befestigungsfuß unten (70 × 70 mm)
DM 16.50
MP, 1,5 µF ..... **DM –.80**

Ein hochwertiger Batt.-Motor für viele Zwecke:
DUNKER-Motor GK 26
hoher Wirkungsgrad, eisenloser Läufer, dyn. ausgewuchtet, Gleichlaufkonstanz d. Fliehkraftregler, Betr.-Spg. 4,5–12 V (bis 7,5 V max. 12 cmp, bis 12 V max. 30 cmp), Stromverbr. 50–400 mA, 2600 U/min, Maße (m. Achse) 85 × 26 mm ⌀, Achse 2 mm ⌀, angefl. Stufenscheibe 5,5 u. 11 mm, mit Kennlinien-, Meß- u. Datenblatt ..... **DM 7.50**

MENTOR-Grob-Fein-Trieb
Übersetzung 6 : 1, f. 6-mm-Achse, Lochabstand 26 mm, Gesamtlänge 51 mm
(Listenpreis DM 12.50) ..... **DM 3.90**

UHF-Kanalschalterknopf, mit vorgesetzter Stufenrasterung für UHF-Kanäle (20–59), mit Spiel für Feinabst., f. 6-mm-Achse, Knopf 51 mm ⌀, Getriebe 50 × 70 mm ..... **DM 1.90**

NOGOTON-Intercarrier-Verstärker
FS-ZF-Tonverstärker 5,5 MHz, 2 × BF 160, Maße 80 × 50 mm ..... **nur DM 1.90**

Ätzmittel für gedr. Schaltungen, für 0,5 l Wasser, leicht löslich, saubere Verarbeitung, mehrfach verwendbar, ausreichend für 70 g Kupfer (ca. 2 m²) Beutel ..... **DM 1.20**

SIEMENS-Hochspannungsstab-Gleichrichter
E 1000 C 3 (1000 V/3 mA), Maße: 60 × 6 mm ⌀
DM –.90

SIEMENS UKW-Antennenverstärker 314 aW
Frequ.-Bereich 87,5–100 MHz, max. Spannungsverstärkung 10fach (ca. 20 dB), Eingang/Ausgang 60 Ω, mit Netzteil 220 V ~, 1 Röhre EF 80, im Gehäuse, Maße 160 × 150 × 120 mm
(Listenpreis DM 195.–) ..... **DM 39.–**

SIEMENS LMK-Antennenverstärker 347 W
Frequ.-Bereich 0,15–8 MHz, max. Spannungsverstärkung 5fach (ca. 14 dB), Eingang/Ausgang 60 Ω, mit Netzteil 220 V ~, 2 Röhren EL 86, im Gehäuse, Maße 162 × 210 × 125 mm
(Listenpreis DM 265.–) ..... **DM 49.–**

Neu, besonders interessant!
Tonfrequenz-Meßverstärker, zur Meßbereicherweiterung von Vielfachmeßinstrumenten, Röhrenvoltmetern u. Oszillografen im Wechselspannungsbereich, zum Messen von kleinsten Tonfrequenzwechselspannungen. Vorzuschalten vor den niedrig. Meßbereich (z. B. 5 V ~) des Meßgerätes.

Technische Daten

Spannungsverst.:	10fach (20 dB)
Frequenzber.:	30 Hz–30 kHz (1 dB) 15 Hz–150 kHz (3 dB)
Eingangswid.:	1 MΩ (1 kHz), 0,9 MΩ (30 kHz)
Eingangskapaz.:	< 5 pF
Eingangssignal:	max. 250 mV_{ss}
Rauschen:	< 5,0 mV (offener Eingang)
Ausgangssignal:	max. 2,5 V_{ss}
Ausgangswid.:	100 Ω (zul. Last ≥ 2 kΩ)
Betriebssp.:	9 V ca. 20 mA
Maße:	60 × 42 mm

auf gedr. Platine m. Anschlüssen u. Schaltbild
DM 22.50

NSF-UHF-Universal-Transistortuner
2 × AF 139, 470–860 MHz (K. 21–70), ZF-Bild 38,9 MHz, ZF-Ton 5,5 MHz, Verstärkung 24 dB, Betriebsspg. 110/220 V Gleichspg., Ant.-Eing. 60 Ω. Ausgang ZF, Maße: 87 × 63 × 40 mm, Achse 5 mm ⌀/1 : 3, mit Schaltbild ..... **DM 26.50**

GRUNDIG-Diskus-Kanalwähler, Kanal 5–12, mit PCC 88 und PCF 80. Mit Montagematerial, Anschlußbild und Umbauvorschlag, Maße: 90 × 90 × 70 mm, 6 mm Achs⌀. Preis m. Röhren nur **DM 9.80**

FS-Kanalschalter zum Umbau als Spulenrevolver für KW-Bandschalter sehr gut geeignet, da große Spulenkammern, 11 Kanäle, 22 Segmente, 11 × 5 und 11 × 6 Kontakte, sämtl. Segmente mit Spulenkörper, ca. 30 Spulenkörper. Maße: 120 × 90 × 80 mm, Achse 10 mm ⌀, × 12 mm lang/6 mm ⌀, 13 cm lang, abnehmbare Bodenwanne **nur DM 3.50**

Druckkammer-Lautsprecher. Witterungsunempfindlich, f. Innen- u. Außenmontage, hoher Frequenzbereich, schwenkbar auf Fuß. Für Ruf- u. Wechselsprechanlagen, Musikübertrag. im Freien. **Typ DH 3:** Belastung 3 W bei 8 Ω Imp., Frequenzbereich 400 bis 6500 Hz, Maße: 7,5 mm ⌀ × 41 mm

DH 3 DH 6 **DM 22.50**

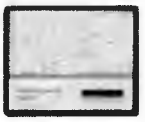
Typ DH 6: Belastung 5 W bei 8 Ω Imp., Frequenzbereich 300–16 000 Hz, Maße: 140 mm ⌀ × 75 mm
DM 32.50

Sonderangebot
hochwertiger Einbau-Instrumente

Zum Ersatz oder Neubau von Meßgeräten

Typ A Fabrikat: KEW
Drehspulinstrument 1 mA, Klasse 1,5, 60 × 60 mm, Flansch 51 mm ⌀, Plexiabdeckung, Skala 0–1 A/0–15 V, mit Vorwiderstand 0,1 Ω u. 15 kΩ
nur DM 15.90

Typ B Fabrikat: NEUBERGER
Drehspulinstrument 100 µA, Klasse 1,5, aus Röhrenvoltmeter RV 11, Skala 105 × 60, Instr. 120 × 105, Flansch 70 mm ⌀, Abdeckung grau, 6 Skalenteilungen (V/A/Ω/dB) **nur DM 19.50**



Typ C Fabrik.: NEUBERGER
Drehspulinstrument 100 µA, Klasse 1,5, aus Röhrenvoltmeter RV 20, Skala 104 × 56, Instr. 114 × 91, Flansch 80 mm ⌀. Moderne Form und Skala, 6 Skalenteilungen (V/A/Ω/dB) .... **nur DM 22.50**

Typ D Fabrik.: NEUBERGER
Drehspulinstrument 100 µA, Klasse 1,5, aus Millivoltmeter MV 20, Skala 104 × 56, Instr. 114 × 91, Flansch 80 mm ⌀. Moderne Form und Skala, 3 Skalenteilungen (V/A/dB) ..... **nur DM 22.50**

Typ E Fabrikat: NEUBERGER

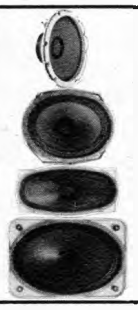
Drehspulinstrument 100 µF, Klasse 1,5, aus Röhrenvoltmeter RV 3, Skala 160 × 80. Instr. 170 × 140, Flansch 110 mm ⌀. Moderne Form u. Skala, Plexiabdeckung, 6 Skalenteilungen m. evtl. opt. Anzeige (V/A/Ω/dB)
nur DM 39.–

Zum Bau von Mini-Boxen:
Koaxial-Kolbenlautsprecher
Spezial-Hi-Fi-Lautsprecher zum Einbau in völlig geschlossene und gedämpfte Boxen. Hoch- und Tieftöne haben getrennte Systeme, sind jedoch zusammen montiert und geschaltet.

Typ DT-12 HC
für 10- bis 15-l-Boxen, 10 W, 5–8 Ω, Frequenzbereich 30–20 000 Hz, 130 mm ⌀ × 70 mm ..... **DM 39.–**

Typ DT-20 HC
für 20- bis 25-l-Boxen, 12 W, 5–8 Ω. Frequenzbereich 40–18 000 Hz,
205 mm ⌀ × 125 mm ..... **DM 56.–**

Typ DT-30 HC
für 45- bis 50-l-Boxen, 25 W, 5–8 Ω, Frequenzbereich 30–18 000 Hz,
300 mm ⌀ × 170 mm ..... **DM 84.–**



Besonders preiswert:
Industrie-Restposten,
Ia-Qualität

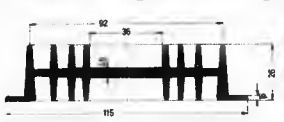
Lautsprecher, perm.-dyn., 5 Ω
(Wattangabe für Dauerbelastg!)

			Stück 1	Stück 10
1,5 W	65 mm ⌀		**3.90**	**32.–**
3 W	130 mm ⌀		**5.40**	**45.–**
3 W	100×150 mm		**5.40**	**45.–**
4 W	130×180 mm		**6.90**	**57.–**
5 W	95×210 mm		**7.40**	**59.–**
5,5 W	110×230 mm		**7.60**	**62.–**
5,5 W	150×210 mm		**7.60**	**62.–**
7 W	170×260 mm		**8.40**	**69.–**

AEG-Flachgleichrichter
B 250 C 75 ..... **DM 2.70** 10 Stück **DM 24.–**
B 250 C 100 ..... **DM 2.90** 10 Stück **DM 26.–**

Besonders preiswert:
Schaltlitze, abgeschirmt, besonders flexibel
10-m-Ring ..... **DM –.90**
dito, 10 Ringe ..... **DM 7.50**
Schaltdraht, abgeschirmt
10-m-Ring ..... **DM –.90**
dito, 10 Ringe, nur ..... **DM 7.50**

ASSMANN-Kühlkörper, für Transistoren, erhöhte Wärmeableitung und Leistungserhöhung, Alu matt gebeizt. Der meist benötigte

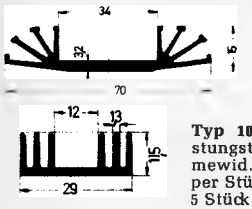


Typ 103940
für Leistungstransistoren und Gleichrichter, 50 mm breit,
Wärmewiderstand 4 °C/W
Per Stück ..... **DM 2.20**
5 Stück ..... **DM 10.50**

Isolierstücke dazu, m. Schraub. u. Muttern, 2 Stück
vertikale Montage, Typ 124 ..... **DM –.65**
horizontale Montage, Typ 123 ..... **DM –.60**

Aus unserem Lieferprogramm: Preiswerte Bauteile und Geräte

(Preise einschl. Mehrwertsteuer)



Typ 104381, kleiner Kühlkörper m. hohem Wärmewid. (4,7 °C/W) 37,5 mm breit
per Stück .. **DM 1.80**
5 Stück ..... **DM 8.50**

Typ 104 330, für kleinere Leistungstrans. u. Dioden- Wärmewid. 27 °C/W, 37,5 mm breit
per Stück ..... **DM 1.10**
5 Stück ..... **DM 5.10**

Stern-Kühlelemente, zum Aufstecken auf Kleinleistungstransistoren

Typ 298, für To 18
4,4 mm/15 mm ⌀ ..... **DM –.60**
10 Stück ..... **DM 4.50**

Typ 295, für To 5
7,8 mm/18,4 mm ⌀ ..... **DM –.70**
10 Stück ..... **DM 5.50**

Kühlschelle u. Halter f. Kleinleistungstransistoren

Typ 885
Innen⌀ 5,8 mm ..... **DM –.10**
10 Stück ..... **DM –.90**

Ein neuer **Kühlkörper** mit sehr hohem Wärmewiderstand bei kleinsten Abmessungen
Alu schwarz eloxiert, ohne Lochung

Typ 104 554/SE
Wärmewiderstand 3 °C/W
Maße 42 × 42 × 25 mm
Stück ..... **DM 2.60**
5 Stück ..... **DM 12.–**

Typ 104 527/SE, Wärmewiderstand 4 °C/W, Maße 42 × 42 × 12,7 mm, Stück ..... **DM 2.40**
5 Stück ..... **DM 11.–**

UNSERE SORTIMENTE

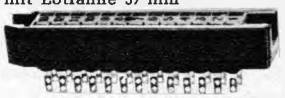
Kondensatoren-Sortimente, Industrie-Restposten, neueste Fertigung, 100 Stück, sortiert, keram. 1–500 pF .... **DM 4.–**
dito, 100 Stück, sortiert, Styroflex, 100–1000 pF ..... **DM 4.–**
NV-Elko-Sortiment, 1 MF bis 100 MF, 50 Stück, sortiert ..... **DM 9.–**
Tauchlack-Kondensator-Sortiment
50 pF bis 1 MF, 50 Stück, sortiert .... **DM 6.–**
Durchführungs-Kondensator-Sortiment
keram., 10–1000 pF, 30 St., sortiert .. **DM 3.–**
Widerstands-Sortiment, ¼ bis 2 Watt, 100 Stück, sortiert ..... **DM 4.–**
Hochlast-Drahtwiderstands-Sortiment
2 Watt bis 11 Watt, 50 Stück sortiert **DM 5.–**
Einstellregler/Trimmpoti-Sortiment
50 Stück, sortiert ..... **DM 9.–**
Spulenkörper-Sortiment, mit Eisenkern, 30 Stück, sortiert ..... **DM 3.–**
Filter-Sortiment, 10 verschiedene Filter (außer vielen Widerständen und Kondensatoren enthält jedes Sortim. 4 eingebaute Dioden OA 81 o. ä.) ... **DM 3.–**
Trimmerkondensator-Sortiment
20 St., sort. Werte v. 1,5 pF bis 43 pF **DM 3.–**
Potentiometer-Sortiment, 50 St., sort. **DM 10.–**
Lötleisten-Sortiment
2pol. bis 10pol., 50 Stück, sortiert ... **DM 3.–**
Lötösen-Sortiment
100 Stück, sortiert ..... **DM 1.20**
Sortiment KELLOG-Schalter
5 Stück, u. a. Taster, Schalter mit Mittelstellung, verschiedene Kontaktbestückung ..... **DM 7.50**
Sortiment VDR-NTC-Widerstände
10 Stück, verschiedene Werte ..... **DM 1.90**
Miniaturwiderstands-Sortiment
1/10 und 1/20 Watt, 100 Stück, sortiert .. **DM 5.–**
Niederohm-Widerstands-Sortiment
1–50 Ω, 0,25–2 W, 50 Stück, sortiert **DM 2.50**
Für den Amateur und Bastler:
Großes Widerstands-Sortiment
(radiale Anschlüsse), 0,25–6 W
250 Stück, sortiert ..... **nur DM 6.–**
Zugfedern-Sortiment, 25 verschiedene Werte, 100 Stück, sortiert ..... **DM 2.–**
Röhrenfassungen-Sortiment, Miniatur-, Noval- Magnoval- u. a. moderne Fassungen, 50 Stück, sortiert ..... **DM 6.–**
Skalenknopf-Sortiment
mod. Ausführung, 50 Stück, sortiert **DM 6.–**
HF-Spulenkörper-Sortiment
bewickelt, 50 Stück, sortiert ..... **DM 4.–**
Eisenkern-Sortiment
50 Stück, sortiert ..... **DM 2.–**

Besonders preiswert
Hochlast-Widerstände

Stück **DM –.20** 10 Stück **DM 1.20**

5 Ω, 10 W	200 Ω, 4 W	2 200 Ω, 4 W
10 Ω, 3 W	320 Ω, 6 W	2 500 Ω, 4 W
45 Ω, 8 W	340 Ω, 6 W	2 600 Ω, 3 W
60 Ω, 11 W	400 Ω, 6 W	3 000 Ω, 4 W
80 Ω, 6 W	425 Ω, 6 W	5 000 Ω, 55 W
90 Ω, 6 W	700 Ω, 3 W	6 000 Ω, 25 W
100 Ω, 4 W	700 Ω, 6 W	8 000 Ω, 25 W
100 Ω, 5 W	750 Ω, 3 W	10 000 Ω, 25 W
130 Ω, 4 W	1000 Ω, 5 W	16 000 Ω, 25 W
155 Ω, 5 W	1200 Ω, 4 W	18 000 Ω, 4 W
180 Ω, 25 W	1500 Ω, 3 W	30 000 Ω, 6 W
190 Ω, 20 W	1800 Ω, 4 W	

Messerkontakt-Steckverbindung, nach DIN 41 622, 20polig, unverwechselbar, verzinnte Lötfahnen, sicherste Kontaktgabe, Maße 83 × 15 mm, Tiefe mit Lötfahne 37 mm

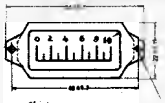


Stecker- und Kupplungsleiste zusammen
DM 2.80

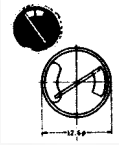
KEW-EINBAUINSTRUMENTE

Mod. MR 2 P (Drehspul) Güteklasse 2,5 mit transp. Plexiflansch, Flanschmaß 42 × 42 mm, Einbaumaß 38 mm, Einbautiefe 29 mm, Genauigkeit 2,5 %.
Lieferbare Werte:
100/200/500 µA ..... je **DM 13.90**
50–0–50/100–0–100 µA je **DM 13.90**
1/10/100 mA ..... je **DM 11.90**
1/5/10/15 A ..... je **DM 11.90**
6/10/15/25/300 V ..... je **DM 11.90**

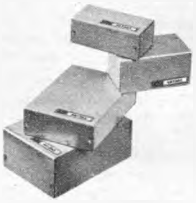
KEW-Universalinstrument EW 3



Meßwerk 500 µA DC, durch Skala 0–10 universell für Aussteuer-Anzeige, Batteriekontrolle, Balance, S-Meter usw. zu verwenden. Maße einschl. Befestigung: 54 × 22 × 37 mm
DM 8.50



KEW-Indikator EW 5
Meßwerk 500 µA DC, für Stereo-Indikatoren, Batterie-Anzeige, besonders ideal kleine Abmessungen und leichter Einbau. Maße: 18 × 12,6 mm ⌀, Flansch 11 mm ⌀
DM 6.40



TEKO-Aluminiumkleingehäuse, sehr saubere Verarbeitung, für Transistorschaltungen usw.
Alu 1 mm stark, gebeizt, Bodenteil mit U-Profildeckel, m. Blechschrauben
Maßangabe: Länge × Breite × Höhe

Typ 1/A	Maße 71 × 37 × 28 mm	**DM 2.20**
Typ 1/B	Maße 71 × 37 × 44 mm	**DM 2.20**
Typ 2/A	Maße 71 × 57 × 28 mm	**DM 2.50**
Typ 2/B	Maße 71 × 57 × 44 mm	**DM 2.50**
Typ 3/A	Maße 71 × 102 × 28 mm	**DM 3.–**
Typ 3/B	Maße 71 × 102 × 44 mm	**DM 3.–**
Typ 4/A	Maße 71 × 142 × 28 mm	**DM 3.50**
Typ 4/B	Maße 71 × 142 × 44 mm	**DM 3.50**

Für jeden Autofahrer nützlich!

WISCHER-AUTOMATIK – der Zeitschalter für Scheibenwischer dient zur Betätigung von Auto-Scheibenwischern in beliebig einstellbaren Zeitintervallen. Durch Drehen des Einstellknopfes ist innerhalb des Regelbereiches jede gewünschte Einstellung möglich. Kein Trockenlaufen der Scheibenwischer mehr. Für 6 und 12 V verwendbar. Leichter Einbau. Maße: 60 × 38 × 33 mm ..... **DM 29.–**

Ringkern-Regeltrafo, Mod. B 2 (gekapselt, mit Reglerknopf u. Skala), Eingang: 220/230 V, Ausgang: stufenlos von 0 bis 260 V regelbar. Max. 2,5 A. Maße: 135 mm ⌀ × 145 mm ..... **DM 79.–**

UNITRON-Rechenschieber für Ingenieure, Techniker, Meister, Amateure und Bastler, mit Spezialskalen für Schwachstromberechnungen, Kreisfrequenz, Frequenz, Wellenlänge, Kapazität, Induktivität, Induktanz, Spannung, Strom, Leistung Strom- u. Spannungsverhältnis, Leistungsverhältnis. 6 Exponentialskalen, kubische, 2 quadratische, reziproke, 2 Grundlogarithmen, 1 Trigonometrische Skala. Zur Berechnung von u. a. Schwingkreisen, Blindwiderständen, Widerständen, Leistung usw. Komplett mit Anleitung und Skaitasche **DM 24.50**

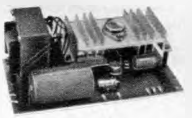
Interessant, preiswert und unentbehrlich für FS-Techniker, Bastler und Amateure:
Signalgeber UNITRACER 1, das Universalprüfgerät für die Westentasche. Für die Fehlersuche, zum Prüfen von NF-Verstärkern, AM/FM, Radios und Fernsehgeräte, für Fernsprechanlagen, Trafos, Tonköpfe, Lautsprecher und Mikrofone, Bildmustergenerator und Prüfsender.

Technische Daten:

Frequenz:	1 kHz	500 kHz
Impulsdauer:	35 µsec	200 nsec
Oberwellen:	bis 25 MHz	bis 500 MHz
Ausgangsspannung:	40 Vss	20 Vss
Ausgangsimpedanz:	10 kΩ	240 Ω
Synchronisiersp.:	5–100 Vss	10–250 Vss
Stromaufnahme:	4 mA	20 mA
Magn. Induktion:	250 Gauß	
Max. Ausgangssp.:	500 V –	300 Vss
Batterie:	1,5 V Mikrozelle	
Maße:	80 × 55 × 25 mm	
Gewicht:	90 g mit Batterie	

Plastikgehäuse, mit Batterie und ausführl. Anleitung ..... **DM 4[illegible]**

Auch bei Vollast von 1 A, keine Spannungsänderung! Elektronische Kurzschlußsicherung
Stabilisiertes Netzgerät SN 7, für Werkstätten, Bastler, Labors usw., elektronisch stabilisiertes, kurzschlußsicheres Netzgerät für kontinuierliche einstellbare Ausgangsspannung von etwa 0,5 bis 12 V, um das Gerät universell verwenden zu können, wurde es absichtlich als Chassis ausgelegt. Strom- und Spannungsregelung, Volt- und Amperemeter können je nach Bedarf belieb. angeschloss. werden.



Technische Daten:
Max. Belastung 1 A
Ausgangsspannung 0,5 bis 12 V (regelbar)
Innenwiderstand = 0,15 Ω
Netzbrummer 2 mV_{eff}
Transistoren AD 149, TF 78, GFT 21
Dioden 2 × OA 126/6 oder Vergleichstypen
Maße: 170 × 85 × 65 mm
Preise einschl. Datenblatt und Poti (250 Ω f. Spannungs-Reg.) ..... **DM 89.–**

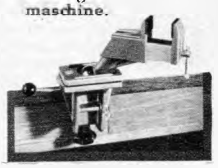
Ein schönes und lehrreiches Geschenk für den jungen Bastler!

STABO-10-Plattenwechsler-Bausatz
(Ein FUBA-Erzeugnis)

Batteriegetriebener Wechsler mit betriebssicherer Mechanik für 17-cm-Platten mit 45 und 33 UpM. Der sehr gut konstruierte Mechanismus ermöglicht es, ein sonst so kompliziertes Gerät spielend leicht zusammenzusetzen.
Geschwindigkeit regelbar, mit Stroboskopscheibe. Tischgerät, kann an jedes Rdf.-Gerät angeschlossen werden.
Betriebsspg.: 4,5 V (3 Baby-Zellen), auswuchtbarer Tonarm mit Kristallsystem, schwerer Guß-Plattenteller. Maße: 215 × 175 × 130 mm, Kunststoff grau/anthrazit, mit ausführlicher Bauanleitung, mit vielen Abb. (Listenpreis 79.50) ..... **nur DM 29.–**

Erhebliche Preissenkung:
Elektronischer ALTENBURGER-Helligkeitsregler: für die stufenlose Regelung von Beleuchtung bis 400 W, jeder gewünschte Helligkeitswert, stromsparend, verlängert Glühlampenlebensdauer, leicht anstelle normaler Lichtschalter zu installieren. Zur Beleuchtungsregelung in Wohn-, Kinder-, Krankenzimmern, Vortrags- und Geschäftsräumen, Fabriken, Ateliers, für verminderte Dauerbeleuchtung außerhalb der Geschäftszeiten. Außer für Lichtsteuerung aber auch anwendbar für die ohmsche Regelung bei anderen wechselstromgespeisten Verbrauchern bis zu 400 Watt.
220 V/50 Hz/400 W für Glühlampen ..... **DM 45.–**

Wichtig für HEIMWERKER-Freunde:
Bohrmaschinen-Drehzahlregelung (bis 400 W) ist mit dem obenstehenden Regler möglich. Auch bei niedrigen Drehzahlen gute Leistung Ihrer Bohrmaschine.



Spanngerät „Spannfix". Für viele Arbeiten unentbehrlich! Schnellspannschraubstock auf einem Kugelgelenk, in sekundenschnelle in jeder gewünschten Lage fest eingestellt, einfaches, präzises und müheloses Arbeiten am Werkstück, **mit Teflon-Spannbacken,** Spanndruck 150 kg, Backenbreite 40 mm, Spannweite 50 mm ..... **DM 69.–**

MERC-Wechselsprechanlagen, formschöne Ausführung, einfache Bedienung. Sämtl. Anlagen m. Batt., Kabel u. Anleitung. 3 Transistoren, 9 V Betriebsspanng., 200 mW Leistung, regelbare Lautstärke, Maße pro Stelle: 105 × 77 × 45 mm. Nebenstellen als Abhörstelle zu verwenden.

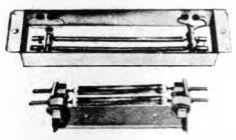
MERC 2, 1 Haupt-, 1 Nebenstelle .... **DM 39.–**
MERC 3, 1 Haupt-, 2 Nebenstellen .... **DM 65.–**
MERC 4, 1 Haupt-, 3 Nebenstellen .... **DM 89.–**
MERC 2 T, 1 Haupt-, 1 Türsprechstelle **DM 45.–**
MERC TV, Telefonverstärker ..... **DM 35.–**

Ein eisenloser NF-Verstärker für Rundfunk- und Phonogeräte, Wechselsprechanlag., Mikrofone usw. **REUTER-Breitbandverstärker TV-46,** mit Komplementär-Endstufe. Kleine Abmessungen, große Leistung, breiter Frequenzumfang, niedriger Klirrfaktor. **Techn. Daten:** Eingangsw. ca. 3 kΩ (ca. 5 mV), Ausgangsleistung max. 2,7 W, Impedanz 5 Ω, Frequenzgang 40–40 000 Hz, Betriebssp. 9 bis 12 V, Stromaufn. ca. 25 mA – max. 270 mA, Maße: 52 × 70 × 18 mm, ca. 45 g.

Mit Beschreibung, Schaltung und Anschlußhinweisen, ab 5 Stück DM 22.– ..... **DM 24.80**

Unsere Sonderliste II/68 (68 Seiten) erscheint Mitte Mai. Auf Wunsch wird Sie Ihnen kostenlos zugesandt!

Transistor-NF-Verstärker TV 6/6, Ausgangsleistung 1,4–2,5 W, je nach Betriebsspannung.
Techn. Daten: TV 6/6 Volt. Betriebsspannung: 6 V (Erhöhung auf 9 bzw. 12 V durch Änderung der Eingangswiderstände). Leistungsaufnahme: max. 2,1 W, Eingangsempfindlichkeit: 2,5 mV, Eingangsimpedanz: 1 kΩ, Frequenzgang: 80 Hz bis 20 000 Hz. Ausgangsleistung: 1.4 W, Transistoren: 2 × AC 151, 2 × AC 153. Maße: 75 × 55 × 30 mm, Gewicht: 170 g. Komplett mit ausführlicher techn. Beschreibung, Schaltbild, Kennlinien für Klirrfaktor und Frequenzgang ..... **DM 29.–**
Ab 5 Stück ..... DM 26.–



Hallspirale, z. nachträglichen Einbau in Mono- u. Stereoanlagen. Verbesserung der Monowiedergabe. Bei Monogeräten muß am Ausgang RE 4 ein Zusatzverstärker benutzt werden (evtl. TV 6/6).

Typ RE 4: Eing. max. 350 mA, bei 8 Ω, Ausg. 30 kΩ, Frequenzbereich 100–3000 Hz, – 35 dB, Nachhallzeit max. 2,5 sec (1000 Hz), Verzögerung max. 30 µsec **DM 17.50**

Typ RE 21: Eing. max. 350 mA bei 8 Ω Ausg. 3 kΩ, Frequ.-Ber. 100–3000 Hz, – 32 dB, Nachhallzeit max. 1,4 sec, Verzögerung max. 15 µsec, Maße: 103 × 33 × 22 mm ..... **DM 10.50**

Ein neues Chassis löst den bewährten Typ ab:
PHILIPS Plattenwechsler-Chassis WC 50
...o-Ausführung mit Tonkopf GP 306, spielt und ...selt automatisch bis zu 10 Platten aller ✆ u. Geschwindigkeit., Mono u. Stereo, einfache Bedienung durch Universalknopf, Plattenabtastung, Plattenhalterung bei Einzelspiel abnehmbar, Kunststoffchassis schwarz/grau m. Chrom- und Metallauflage. Maße: 337 × 295 mm, unter Werkboden 151 mm, über Werkboden 50 mm ..... **DM 79.–**
Anzahlung DM 14.–, 10 Monatsraten à DM 7.–

PHILIPS-Plattenwechsler-Tischgerät WT 50
Stereoausführung, spielt u. wechselt autom. Schallplatten aller ✆ und Geschwindigkeiten, Mono u. Stereo, Universal-Bedienungsknopf, Plattenabtastung, Plattenhalter f. Einzelspiel abnehmbar, Kunststoffgeh. schwarz/grau, Metallzierstreifen, Maße: 335 × 290 × 195 mm .... **DM 99.50**
Anzahlung DM 10.–, 10 Monatsraten à DM 9.70

PHILIPS Hi-Fi-Plattenspieler-Chassis GC 017
für Stereo-Anlagen, schwerer Plattenteller 260 mm ✆, Aufsetzmechanik mit Viskositätsdämpfung, autom. Abheben am Plattenende, Auflage 2–4 p, Keramik-Tonkopf GP 233 mit Diamant, Daten nach DIN 45 500: 33⅓ u. 45 UpM, Drehzahlabw. + 1,5–1 %, Gleichlaufschwankg. 0,2 %, ...ıpel = 35 dB, Nadel 15 µM, 1,5–3 p, 30 bis ...000 Hz ± 2 dB, Pegeldiff. = 3 dB, Betriebsspg. 110–240 V, Maße 281 × 283 mm, über Werkboden 78 mm, unter Werkboden 32 mm ..... **DM 169.–**
Anzahlung DM 17.–, 10 Monatsraten à DM 16.50

Entzerrervorverstärker GH 905, nach RIIA, Klirrf. 1 % bei 3 V Ausgang, 20–20 000 Hz ± 1 dB (nur bei Verstärkern ohne magn. Eingang nötig) **DM 49.–**

MONARCH-Transistor-Stereo-Verstärker SA 616
Kleiner, leistungsfähiger Verstärker für Stereo-Anlagen. Formschönes Holzgehäuse, Frontplatte u. Knöpfe aus Alu, Stereo/Mono-Umschalter, getr. Lautstärke, Tonblende, Ausgangslstg. 2 × 3,5 (max. 2 × 5 Watt), Imp. 8–16 Ω, Eingang 150 mV an 10 kΩ, Klirrf. 2 %, Frequ.-Ber.: 50–20 000 Hz ± 2 dB, 8 Trans., Maße: 220 × 80 × 130 mm ..... **DM 109.–**
Anzahlung DM 11.–, 10 Monatsraten à DM 10.60

MONARCH SA 616 Spezial, die stärkere Ausführung des SA 616, jedoch Metallgehäuse, getrennte Lautstärke u. Tonregelg., getr. Eingänge f. TA, TB u. Tuner (100 mV), Ausgangslstg. 2 × 10 (max. 2 × 15 W), Imp. 4–16 Ω, Klirrf. 1 %, 30–20 000 Hz ± 1 dB, 10 Trans., Maße: 250 × 160 × 95 mm **DM 156.–**
Anzahlung DM 16.–, 10 Monatsraten à DM 15.20

MONARCH Hi-Fi-Lautsprecher-Box Sp 20 c
eine hochwertige Box für obige Verstärker, Holz nußbaum-natur/matt, dunkler Stoff.
Techn. Daten: Frequ.-Bereich 40 bis 20 000 Hz, Belastbark. max. 25 W, Dauerleistung 18 W, Impedanz 5 Ω, Eigenresonanz 40 Hz, 2 Lautspr.-Syst. (1 Breitband, 1 Hochton) Maße: 300 × 180 × 150 mm **DM 98.–**

MONARCH-Transistor-Stereo-Verstärker SA 500

Volltrans. Leistungsverstärker für große Stereo-Anlagen, sehr gut aufgeteilte Alu-Frontplatte und Aluknöpfen, Lautstärke-, Höhen-, Tiefen- und Balancereg., Höhen- und Tiefenfilter, Schalter für gehörr. Lautstärke, Eingangssch. Phono (magn./kristall)/Tuner/Univ./Mono/Stereo, Anschluß für Stereokopfhörer.
2 × 10 Watt (max. 2 × 24 Watt an 16 Ω bei 10 % Klirrfaktor), Imp. 4–16 Ω, Klirrf. bei 10 W = 1 %, Frequ.-Ber.: 20–20 000 Hz ± 1 dB, 14 Transistoren, Eingang (bei 1 kHz) magn. 3 mV, Tuner 150 mV, Krist. 30 mV, Tonband 150 mV, Maße: 350 × 110 × 270 mm ..... **DM 285.–**
Anzahlung DM 29.–, 10 Monatsraten à DM 28.–

MONARCH Mischpult MN 3, für Mikrofonanlagen 2 Stereo- bzw. 4 Monoeingänge, 2 Ausst.-Instrumente, formschönes, flaches Metallgeh. Alu-Frontplatte, Ein- u. Ausgänge über Klinkensteck. (PL 55).

Verstärkung 3–5fach, Eing.-Imp. 600 Ω/50 kΩ (umschaltbar), Ausg.-Imp. 10–100 kΩ (max. 1 V), Klirrfaktor 0,5 %, Frequ.-Ber. 20–10 000 Hz ± 1 dB, 20–15 000 Hz ± 3 dB, 8 Trans./8 Diod., Betriebsspg. 9 V ca. 8 mA, Maße: 260 × 130 × 70 mm **DM 94.50**
Anzahlung DM 10.–, 10 Monatsraten à DM 9.20
Passender **Klinkenstecker PL 55** ..... **DM 1.90**

UKW-Tuner, Einbauchassis FMT 41 für Empfangsanlagen, Kofferempf., Tonbandgeräte usw., empfindliches Einbaugerät für UKW-Empfang. Frequ.-Bereich 88–108 MHz. Empfindlichk. besser als 10 µV (20 dB). NF-Ausgang 500 mV an 25 kΩ. ZF 10,7 MHz. 6 Trans., 4 Dioden. Ant.-Eingang 75/240 Ω. Betriebsspannung 9 V. Maße: 150 × 65 × 70 mm ..... **DM 74.–**
Anzahlung DM 8.–, 10 Monatsraten à DM 7.20

Hochwertige Meßgeräte von CHINAGLIA und HAMEG

Bequeme Teilzahlung:
10 % Anzahlung, 10 Monatsraten

CHINAGLIA 660 USI
20 000 Ω/V ≃, Klasse 1,5, Spiegelskala, Überlastungsschutz, 1 Jahr Garantie, 45 Meßbereiche: u. a. V ≃, A ≃, Ω, dB, pF, VNF. Komplett mit Tasche, Prüfschnüre u. Anleitung. Maße: 150 × 95 × 50 mm
Das Gerät hat außerdem einen **eingeb. Trans.-Signalverfolger** (AM/FM mod., 1 kHz–500 MHz)
Mod. 660 USI **DM 132.–**
Batteriesatz **DM 5.70**

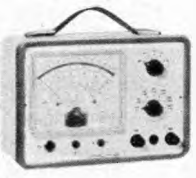
CHINAGLIA-Vielfachmeßgerät „Lavaredo"
40 000 Ω/V ≃, Klasse 1,5, Spiegelflutlichtskala, Überlastungsschutz, 1 Jahr Garantie. 52 Meßbereiche: u. a. V ≃ bis 1200 V, A ≃ bis 3 A, Ω bis 200 MΩ, dB, V NF, pF bis 1000 µF, kompl. m. Tasche, Prüfschnur u. Anleitung, Maße 150 × 95 × 50 mm ..... **DM 148.50**
Lavaredo US I
dito, jedoch mit eingeb. „Signal-Injektor (1 kHz–500 MHz) ..... **DM 165.–**
Batteriesatz ..... DM 5.70
HV-Tastkopf, 3 kV ≃ ..... DM 15.–
HV-Tastkopf, 30 kV ≃ ..... DM 39.–

CHINAGLIA-Vielfachmeßgerät „Dinotester"

Netzunabhängiges Feldeff.-Trans.-Voltmeter mit hohem Innenwiderstand, 200 kΩ/V =, 20 kΩ/V ~. Klasse 1,5, Spiegelskala. Überlastungsschutz, 1 Jahr Garantie, 46 Meßbereiche, u. a. V ≃ bis 1000 V, A ≃ bis 2,5 A, Ω bis 1000 MΩ, dB, VNF, pF bis 5000 µF komplett mit Tasche. Prüfschnur und Anleitung. Maße 150 × 95 × 50 mm ..... **DM 187.–**

CHINAGLIA-Dinotester USI, dito, jedoch mit eingeb. Signalinjektor (1 kHz–500 MHz) .. **DM 209.–**
Tastkopf, 25 kV = ... DM 39.60
Batteriesatz ..... DM 9.80

Ein neues Röhrenvoltmeter
CHINAGLIA Mod. 1001, 22 MΩ =/1 MΩ ~
Metallgehäuse m. Tragbügel, Drehspulinstrument 200 µA/Kl 1,5, 3farb. große Spiegelskala, elektr. Überlastungsschutz, 42 Meßbereiche, u. a. V ≃ bis 1500 V, Vss bis 4000 V, Ω – 0,2 Ω bis 1000 MΩ, dB, µF, 500 pF–0,5 Farad. Betriebsspg. 110–220 V, 1 Röhre, 4 Dioden, Maße 240 × 170 × 105 mm, einschließlich Kabelsatz u. Anleitung **DM 253.–**



Tastkopf, 30 kV DM 43.–
HF-Tastkopf ... DM 31.–

HAMEG-Oszillograph HM 107
2 Hz–5 MHz (– 6 dB), 3 Hz bis 3,5 MHz (– 3 dB), max. Empfindlichkeit 20 mV_{ss} mit y-Verstärker. Kippfrequ. 8 Hz bis 500 kHz in 7 Stufen. Röhren: EC 92, EF 184, 2 × ECC 85, PCC 88, EZ 80, DG 7–32. Maße: 150 × 207 × 240 mm **DM 414.–**
Für Bastler und Amateure
HM 107 Bausatz
Komplett montiert, ohne Röhren, mit Bauanleitung **DM 246.–**

HAMEG-Oszillograph HM 108
0–7 MHz (– 6 dB), 0–5 MHz (– 3 dB), max. Empfindlichkeit 50 mVss m. Y-Verstärker. Kippfrequ. 10 Hz–500 kHz in 7 Stufen. Eichstellung in 12 Bereichen. Rücklaufverdunkelung. Röhren: 2×EF 184, 4×ECC 85, 1 × PCC 88, DG 7–32. Maße: 150 × 207 × 240 mm **DM 517.–**

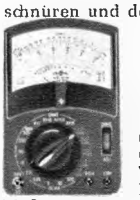
Tastköpfe für HM 107/8
Teilerkopf 1 : 10, HZ 20 ..... DM 25.–
Demodulatorkopf HZ 21 ..... DM 25.–

Ein besonders preiswertes und leistungsfähiges Funksprechgerät!
9-Transistor-Transceiver „Silver Star", 28,5 MHz (10-m-Band), quarzstab. Sende-Empfangsteil, Freq.-Stab. ± 0,005 %, Ausgangslstg. mehr als 0,1 W, Betriebssp. 9 V (Microdyn.).
Reichweite: Land max. 4 km, Wasser ca. 20 km, (durch Wetter- u. Geländebeeinflussung kann der Wert erheblich über- oder unterschritten werden).
Batteriesp.-Anzeige, Tragschlaufe, 10teilige Teleskopantenne 110 cm lg. Formschönes, modernes Gehäuse, 140 × 50 × 35 mm.
Einschl. Ohrhörer u. Batterie **pro Paar DM 198.–**
Anzahlung DM 20.–, 10 Monatsraten à DM 19.20

Taschen-Vielfachmeßgerät C 1000
Stabile Ausführung mit Bereichschalter, 1000 Ω/V, 11 Meßbereiche: V ~ 0–10/50/250/1000 V, A = 0–1 100 mA, Ω 0–150 kΩ, Maße: 86 × 58 × 27 mm, mit Prüfschnüre und Batterie ..... **DM 19.80**

25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten

Modell H 62
20 000 Ω/V ~, 17 Meßbereiche
Gleichspannung: 0–10/50/250/1000 V
Wechselspannung: 0–10/50/250/1000 V
Tonfrequenzspannung: 0–10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/0–250 mA
Widerstand: 0–60 kΩ/0–6 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 22 dB
Maße: 115 × 85 × 25 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 37.50**



Modell CT 500
20 000 Ω/V –, 10 000 Ω/V ~
20 Meßbereiche
Gleichspannung: 0–2,5/10/50/250/500/5000 V
Wechselspannung: 0–10/50/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/5/50/500 mA
Widerstand: 0–12/120 kΩ/1,2/12 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 62 dB
Maße: 140 × 90 × 40 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitg **DM 49.50**

Modell CT 300
30 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~
21 Meßbereiche
Gleichspannung: 0–0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V
Wechselspannung: 0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA/60/600 mA
Widerstand: 0–10 kΩ/1/10/100 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB
Maße: 150 × 100 × 45 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitung **DM 59.50**

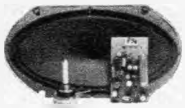
Modell CT 330
20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~
24 Meßbereiche
Gleichspannung: 0–0,6/6/30/120/600/1200/3000/6000 V
Wechselspannung: 0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–60 µA/6/60/600 mA
Widerstand: 0–6/600 kΩ/6/60 MΩ
Kapazität: 50 pF–10 000 pF, 1000 pF–0,2 µF
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB. Maße: 150 × 100 × 48 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 59.50**

(Bitte geben Sie bei TZ-Bestellung Geburtsdatum und Beruf an.)

Völkner
33 Braunschweig
Ernst-Amme-Str. 11
Telefon (05 31) 5 20 32/33/34
Telex 952 547
Postfach 80 34

Balü-Elektronik bietet wieder preiswert an:

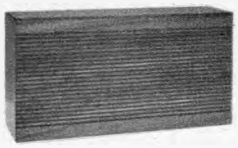
Verstärker-Einheit!!



Bestehend aus 1-W-Transistor-Verstärker, eisenlos, 5 Transistoren, Spezial-Lautsprecher (17 x 9 cm), optimal auf den Verstärker angepaßt, mit Potentiometer, Spannung 9 V nur DM 18.95

30-Watt-Spezial-Baß-Lautsprecher

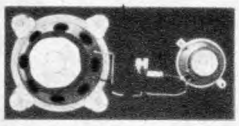
270 mm ⌀, 5 Ω, 30—7000 Hz, Eigenresonanz 45 Hz. Spezialausführung mit imprägnierter Sicke und Kalotte, besonders starker Magnet nur DM 37.50



Hi-Fi-Stereo-Kompakt-Box 25 W

Erstklassige Hi-Fi-Stereo-Box mit einer Leistung von 25 W. Bestückt mit: 1 x 21 cm ⌀ Tiefton-Kolbenlautsprecher, 1 x Hochtöner, Frequenzweiche, 30—18 000 Hz, 5 Ω, Nußbaum-Gehäuse, 600 x 210 x 275 mm nur DM 89.50

Hi-Fi-Lautsprecher-Schallwände!!

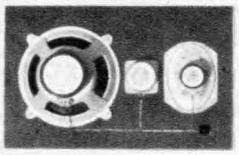


LSW 130 (Lorenz)

Nennbelastbarkeit 8 W, 60—18 000 Hz, 4 Ω, 300 x 150 x 10 mm nur DM 49.50

LSW 160 (Lorenz)

Nennbelastbarkeit 8 W, 50—20 000 Hz, 4 Ω, 440 x 240 x 16 mm nur DM 69.50



LSW 250 (Lorenz)

Nennbelastbarkeit 15 W, 35—20 000 Hz, 4 Ω, 550 x 350 x 16 mm nur DM 89.50

Alle Schallwände werden mit Anleitung und Dämmaterial geliefert.

HECO-Gehäuse-Lautsprecher

4 W, 5 Ω, der ideale Zweitlautsprecher, 265 x 160 x 80 mm nur DM 17.95

Röhrenvoltmeter K 116

Gleichspannungsbereiche: von 0,1 bis 1500 Volt in 7 Bereichen (11 MΩ)

Wechselspannungsbereiche: von 0,1 bis 1500 Volt in 7 Bereichen (1,4 MΩ)

V_{ss}-Bereiche: von 0,1 bis 4000 Volt in 7 Bereichen

Output-Bereiche (dB): — 20 dB bis + 65 dB in 7 Bereichen

Widerstandsbereiche: von 0,2 Ω bis 1000 MΩ in 7 Bereichen

Abmessungen: 190 x 122 x 90 mm

Röhrenbestückung: EAA 91/ECC 82 mit Prüfschnüren und DC-Tastkopf; ½ Jahr Garantie nur DM 129.80

Vielfach-Meßgerät Typ 330

20 000 Ω/V mit Überlastungsschutz, 25 Meßber.

Gleichspannung: 0—0,6/6/30/120/600/1200/3000/6000 V

Wechselspannung: 0—6/30/120/600/1200 V

Gleichstrom: 0—0,06/6/60/600 mA

Widerstände: 0—6 kΩ/600 kΩ/6 MΩ/60 MΩ

Kapazitäten/Dezibel nur DM 49.50

Vielfach-Meßgerät M 650

50 000 Ω/V, mit Überlastungsschutz und Spiegelskala

Meßbereiche: Gleichspannung 0/3/12/60/300/600/1200 V

Wechselspannung 0/6/30/120/300/1200 V

Gleichstr. 0—30 µA/3/30+ 300 mA

Widerstände: 0—16 kΩ/160 kΩ/1,6 MΩ/16 MΩ

Decibel: — 20...+ 63 dB, mit Batterie, Prüfschnüren

deutsche Anleitung

½ Jahr Garantie nur DM 59.50

Vielfach-Meßgerät Typ KEW 66

20 000 Ω/V, 31 Meßber.

Gleichspannung: 0—1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/100 V

Wechselspannung: 0—1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V

Gleichstrom: 0—50 µA/2,5 mA/25 mA/500 mA

Widerstände: 0—5 kΩ/50 kΩ/500 kΩ/5 MΩ, Dezibel nur DM 66.50

Feldstärke-Meßgerät K 101

Frequenzbereich: 1—250 MHz, Meßwerk: 200 µA nur DM 36.50

Signal-Injektor

Leichte Fehlersuche für Radio/AM/FM/VHF, Frequenz: 400—700 Hz, und deren Oberwellen nur DM 18.95

Isophon/Industrie

Hochtöner HM 10 o. K. ⌀ 10 cm, 5 Ω nur DM 6.95

Isophon/Industrie

Oval P 1521, 5 W, 15 x 21 cm, 5 Ω nur DM 9.50

Isophon/Industrie

Oval P 2031, 8 W, 20 x 31 cm, 5 Ω nur DM 16.50

Stenotape-Diktiergerät

Einfach zu handhabendes Gerät, Wiedergabe durch eingebauten Lautsprecher, normales Tonband, sehr stabileAusführung, 220 V, mit Mikrofon und Fußschalter und Bedienungsanleitung, deutsches Gerät nur DM 89.50

Grundig-Mikrofon

Passend für Stenorette, mit Start- und Stop-Schalter, niederohmig, mit Kabel und Hartingstecker nur DM 9.85

Dynamischer-Stereo-Kopfhörer

20—16 000 Hz, Impedanz 8 Ω, mit Stereo-Klinkenstecker nur DM 24.50

Uhrwerk

220 Volt mit Sekundenzeiger, Selbstanlauf, ⌀ 67 mm komplett mit Zeigern DM 19.80

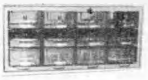
Batterie-Uhrwerk

1,5 Volt leichte Einlochmontage Maße: 85 x 70 x 40 mm komplett mit Zeigern DM

Umblendregler für Autoradios

Zum wechselseitigen Regeln von 2 Lautsprechern, kompl. mit Blende, Kabel und Befestigungsschrauben per St. DM 2.95

Wiederverkäufern können wir ab 10 Stück interessante Rabatte gewähren.



Raaco-Sortimentschrank

Maße: ca: 300 x 145 x 145 mm, 12 Schubladen 65 x 135 x 35 mm, sehr stabil nur DM 9.75

Uhrmacher-Schraubenzieher-Satz

6 Schraubenzieher 1—2,2 mm, in Kunststofftasche nur DM 2.75

ELAC PW 160,

10er-Plattenwechsler, Stereo-Kristallsystem, 4 Geschwindigkeiten, freitragende Stapelachse, leichte Bedienung, mit kleinen Farbfehlern nur DM 74.50

Telefon-Adapter

mit Kabel und Stecker DM 2.95

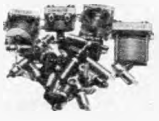
Preiswerter Klein-Lötkolben

30 W, Länge ca. 20 cm nur DM 8.50

Neueste Transistoren- und Dioden-Vergleichsliste 1968

Auf 50 Seiten ca. 1800 Transistoren und Dioden der Firmen: Siemens, Valvo, Telefunken, SEL, Intermetall, Ditratherm, Japan und USA, außerdem Sockelanschluß

nur DM 3.30
bei 5 Stück nur DM 2.95



Trimmer-Sortiment

20 Stück keramische Luft- und Rohrtrimmer (Fabr. Valvo) nur DM 4.50

Balü-Elektronik

2 Hamburg 22, Winterhuder Weg 72, Telefon 22 20 47 - 49

Lufttrimmer
Kapazität 3—10 pF
nur DM 1.50
10 Stück nur DM 10.—

Lufttrimmer
Kapazität 5—64 pF
nur DM 1.95
10 Stück nur DM 15.—

Lufttrimmer
Kapazität 2,5—4 pF
Schmetterlings-Ausführung
nur DM 1.95
10 Stück nur DM 15.—

Potentiometer 1 MΩ log
6 mm abgeflachte Achse
nur DM —.50
10 Stück nur DM 3.—

Potentiometer 220 kΩ
mit Schalter, 6-mm-Achse
nur DM —.75

Potentiometer 1 MΩ
mit Abgriff bei 800 kΩ, mit 2pol. Schalter, 6-mm-Achse nur DM 1.20

Stereo-Potentiometer 2 x 500 kΩ
log, 6-mm-Achse nur DM 1.95

Elko
25 µF, 450/500 V, mit Schraubbefestigung nur DM —.95

Miniatur-Fernsteuer-Quarz
27,12 MHz, 18 x 10 x 4 mm
nur DM 6.95

Koaxial-Verbindung
Stecker mit Kupplung, 60 Ω
per Paar DM 2.50

Metall-Drehknopf
6-mm-Achse, 22 x 20 mm
nur DM 1.50

Tastensatz
4 Tasten, Aus-LW-MW-FM
nur DM —.75

Neon-Lampe
220 V, die ideale Kontrollampe, Farbe: rot, ⌀ 9 mm, Kopf: 12 x 16 mm nur DM 1.65

5poliger Stereostecker
Stereo-Norm 180 °, Metall mit Kunststoffhülse nur DM —.55

Bernstein-Fernseh-Trimmbesteck
7teilig mit Tasche
nur DM 8.95

SILIZIUM-Fernseh-Diode
Typ: AEG OY 1011 (Kunststoffgehäuse)
Anschlußspannung 220 V, Spitzenspannung 1250 V, Nennstrom 0,5 A
per Stück DM 1.20
10 Stück nur DM 10.—

Tuner

UHF-Konverter-Tuner
1 x AF 239, 1 x AF 139, mit eingebautem Feintrieb, Ausgang Kanal 3 od. 4
p. St. nur DM 29.85
ab 5 St. p. St. nur DM 27.80

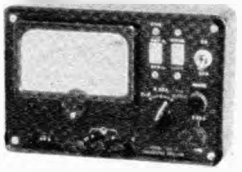
UHF-Tuner
1 x AF 239, 1 x AF 139, mit eingebautem Feintrieb, ZF-Ausgang 38,9 MHz
per St. nur DM 32.80
ab 5 St. per St. nur DM 29.80

Drehzahl-Instrument
Typ K 80 B, Meßwerk 1 mA/110 Ω, Einbaudurchmesser 83 mm, 0—6000 U/min
DM 39.75

Bausatz für obiges Instrument K 80 B zum Einbau in das Meßwerk, siehe Bild. Bestehend aus gedruckter Platine, 2 Silizium-Dioden, 1 Zenerdiode, 2 Silizium-Transistoren und Widerständen usw. mit Schaltbild DM 19.85

Noval-Sockel 9polig, Pertinax
St. DM 0.10 10 St. DM 0.50

Noval-Sockel 9polig, Preolit
St. DM 0.15 10 St. DM 1.—



SANWA AT 1
Transistor- u. Dioden-Prüfgerät, Messungen von Normal- und Leistungs-Transistoren, NPN und PNP, Ico 0—50 µA/0—1 mA, Stromverstärkung 5 bis 200, Basisstrom bei Normal 1 mA, Basisstrom bei Leistung 5 mA nur DM 94.50

Dynamisches Mikrofon
Kugelcharakteristik, hochohmig 50 kΩ mit Schalter, Kabel und Stecker nur DM 19.50

Transistoren, 1. Wahl

Komplementär Paar AC 187/188 K	DM 3.95
Komplementär Paar AD 161/162	DM 5.95

BASF-Tonbänder PES 35 LH
(rauscharm, Low Noise)
15 cm, 360 m, mit Kassette DM 13.50
18 cm, 540 m, mit Kassette DM 17.95

VALVO ECC 86
neu, ohne Verpackung DM 2.05

E 188 CC
Ausbauröhre aus Antennen-Verstärker, jedoch noch gute Leistung DM 1.95

Hör- und Sprechkapsel aus Telefonhörer
per Satz DM —.70

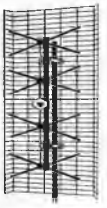
Telefonhörer mit Kapseln
gebraucht DM 2.95

Lautsprecher-Leitung
weiß, 2 x 0,75, 50-m-Ring DM 11.95

Luft-Drehkondensator
2 x 520 pF DM —.95

Schraubenzieher mit Kunststoffgriff
18 cm, 5-mm-Klinge DM 1.—
22 cm, 6-mm-Klinge DM 1.—
24 cm, 7-mm-Klinge DM 1.—

Kopfhörer
2 x 2000 Ω
1a Ausführung
nur DM 4.95



Antennen

UHF-Flächenantenne, 8-V-Strahler, Kan. 21—60, Gewinn 12,5 dB, sehr stabile Ausführung, großes Gitter, Anschluß 60 und 240 Ω. Bei Abnahme von
10 St. per St. DM 14.90
Einzelpreis DM 17.50

VHF-4-Element-Antenne,	Kanal 5—12	DM 6.75
VHF-6-Element-Antenne,	Kanal 5—12	DM 9.90
VHF-10-Element-Antenne,	Kanal 5—12	DM 14.50
VHF-13-Element-Antenne,	Kanal 5—12	DM 19.90

STOLLE- bzw. FUBA-HC- und XC-UHF-Antennen Kanal 21—60

23 Elemente	DM 24.50
43 Elemente	DM 34.—
91 Elemente	DM 48.70

Kabel
Schaumstoffkabel 240, versilbert, 50-m-Ring DM 12.—
Koaxialkabel 60, versilbert, 1 mm, 50-m-Ring DM 24.50

Filter

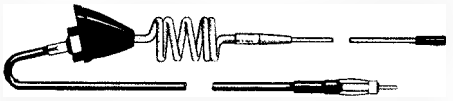
240 Mast	DM 5.95	Empfänger	DM 3.30
60 Mast	DM 6.30	Empfänger	DM 4.95

ASTRO-Antennen-Verstärker
Breitbanding von Kanal 2—60, mit eingebautem Netzteil, Ein- und Ausgang 60 Ω, Verstärkung 8—10 dB DM 59.50

Univers.-Anschlußkabel
für alle Gemeinschaftsantennen VHF u. UHF, Fabr. STOLLE, 1,25 m
nur DM 13.50
bei 5 Stück nur à DM 11.95

Universal-Seitenantenne, verchromtes, 4teiliges abnehmbares Teleskop, schwere Ausführung
Teleskoplänge: 200 cm; Kabellänge: 125 cm
Teleskopsicherung; Schwenkbereich bis 40 °
für UKW geeignet (Brutto-Preis DM 40.—)
Sonderpreis per Stück DM 15.95
10 Stück DM 140.—

Spiral-Autoantenne
kräftige Spirale, Teleskop aus Edelstahl, 110 cm lang, mit Kabel und Stecker nur DM 12.50



Achtung! Besonders preiswert!
Edelstahl-Antenne, voll versenkbar und verschließbar, 105 cm lang, für VW nur DM 14.95
Universal für alle Ponton-Karosserien nur DM 14.95

Automatic-Antennen-Rotor „STOLLE"
bis 15 kg Tragfähigkeit, Antennen-Vorwahl, wetterfestes Gehäuse
nur DM 159.50
Steuerkabel per m DM —.95

UKW-Stereo-Hochleistungsant. FUBA UKA 5
5 Elemente, Anschluß 240 und 60 Ω nur DM 33.50

Sämtliche Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer.

Balü-Elektronik

2 Hamburg 22, Winterhuder Weg 72, Tel. 22 20 47 - 49

Versand erfolgt per Nachnahme, das Angebot ist freibleibend.

Neu von EICO

EICO Röhrenvoltmeter Mod. 235 de Luxe

Eine EICO-Neuentwicklung, die universell sowohl für den Rundfunk- und Fernseh-Service, wie auch für Reparaturen an Transistorgeräten geeignet ist. Der kleinste 0,5-V-Skalenbereich erlaubt Messungen bis 10 mV u. außerdem ist die Ablesegenauigkeit des 15-cm, 200-µA-Anzeigeninstrumentes sehr gut. Eine umschaltb. Meßspitze, Skaleneichung in Effektiv- u. Spitzen-Spitzenspannungen, Polumschaltbark. bei Gleispg. machen dieses Gerät so universell.

Technische Daten:

Anzeige-Instrument: 15 cm (200 µA)
Gleichspannung: 0—0,5/1,5/5/15/50/150/500/1500 V (bis 15/30 kV mit HVP 2/1090). Eingangswiderst.: 11 MΩ. Polumschaltbar. Meßgenauigk.: ± 3 % SE
Wechselspannung: 0—1,5/5/15/50/150/500/1500 V eff. 0—4/14/42/140/420/1400/4200 V/ss. Eingangswiderstand: 1,5/150 V 830 kΩ/70 pF. 500 V 1,3 MΩ/60 pF. 1500 V 1,5 MΩ/60 pF. Meßgenauigkeit: ± 3 % SE (bei Sinusspannung Klirrfaktor geringer als 1 %). Frequenzgang: ± 0 dB von 30 Hz—3 MHz (bis 250 MHz mit PRF 11)
Ohmmeter: 0,2 Ω bis 1000 MΩ. RX 1/10/100/1 K/10/100/1 K/10 K/100 K. 1 MΩ (eingebaute 1,5-V-Monozelle) **Bausatz DM 298.—**
Preise ohne MwSt. **betriebsfertig DM 348.—**

EICO Sinus Generator Mod. 378

Diese Neuentwicklung ist an Vielseitigkeit u. Zuverlässigkeit kaum zu übertreffen. Es handelt sich um einen RC-Sinus-Generator m. einem dekadisch einstellbar. Frequenzber. v. 1 Hz—110 kHz.

Technische Daten:

Frequenzbereich: 1 Hz—110 kHz. Einstellung mit zwei Stufenschaltern und einem dekadischen Vervielfacher. Genauigkeit: ± 5 %. Ausgangsspannung. Angezeigt durch das eingebaute Meßwerk 0/3/10 V eff. Hochohmig (> 10 kΩ) 0/0,003/0,01/0,03/0,1/0,3 und 1 V (entweder an 600 Ω oder > 10 kΩ). Ausgangsanzeige-Instrument 12,5 cm (200 µA) in eff. Spannung und dB geeicht. 2 % Genauigkeit SE. Klirrfaktor kleiner als 0,1 % von 20 Hz—20 kHz **Bausatz DM 369.—**
Preise ohne MwSt. **betriebsfertig DM 419.—**

EICO Auto-Analysator Mod. 888

Dieses Gerät ermöglicht die elektronische Überprüfung aller 4/6- oder 8-Zylinder-Ottomotoren. Mit mehr als 30 Tests kann sowohl die Zündanlage mit ihrer elektrischen Versorgung wie auch der Zustand der Batterie, der Gleich- u. Wechselstrom-Lichtmaschine, des Reglers, der Gleichrichter-Dioden, des Anlassers, die Zündspule, der Zündkondensator, die Zündkabel, der Schließwinkel, der Vergaser, die verschiedenen Sicherungen und Lampen mit Zubehör und die elektrische Verdrahtung überprüft werden.

Das Gerät ist volltrans., hat ein 15 cm großes Anzeigeinstrument mit 10 Skalen. Zur Stromversorgung dienen die eingebauten 1,5-V-Monozellen.

Ein 12stufiger Wählschalter vereinfacht die Bedienung des Gerätes. Das Gerät hat Druckplatine mit 3 Transistoren, die Meßwiderstände haben 1 % Genauigkeit.
Preise ohne MwSt. **betriebsfertig DM 399.—**

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509

Senden Sie mir Prospekte für
☐ Prüf- und Meßgeräte ☐ Funkamateurgeräte

Name .....

Ort mit Postleitzahl .....

Straße .....

Das sind RAEL-NORD-Preise

Koffer-Fernsehgeräte
Graetz
Lady mit Weiche 911 399.—
Peer 1120 NN (51 cm) 459.—
Tischgeräte 58er Bild
Imperial
Scala 67 1923 weiß 499.—
Graetz
Fähnrich 1122 445.—
Kornett 1000 430.—
Gouverneur 1123 479.—
Pfalzgraf 1128 479.—
Loewe-Opta
F 741 449.—
F 750 439.—
Nordmende
Kommodore 20 dkl. 499.—
Präsident 15 UHF 810.—
Philips
Aachen Preis auf Anfrage
Leonardo Preis auf Anfrage
Telefunken
218 439.—
Tischgeräte 65er Bild
Graetz
Markgraf-G 805 469.—
Gouverneur-G 1025 519.—
Burggraf 945 559.—
Standgeräte 59er Bild
Graetz
Mandarin 813 650.—
Programat S 913 650.—
Nordmende
Condor 14 UHF 640.—
Condor 15 UHF 650.—
Ambassador 15 UHF 870.—
Standgeräte 65er Bild
Graetz
Kalif-G 855 NN 930.—
Tischgeräte mit Rundfunkteil 59er Bild
Graetz
Reichsgraf 863 650.—
Kombinationen
59er—65er Bild
Imperial
Imperia 1723 59er Bild 910.—
Nordmende
Visabella NN 65er Bild 1399.—
Tischgeräte m. Jalousetten
Loewe Opta
Armada 53007 489.—
Nogoton-Converter
UHF-Converter GC 61 TA 65.—
Zum Einbau
UHF-Transistor-Tuner K 61 UA m. Feintrieb und Knopf 36.—
UHF-Transistor-Tuner K 33 UA m. Feintrieb und Knopf 36.—
Musikschränke
Nordmende
Caruso-Stereo 63/84, 110×77×36 355.—
Menuett-Stereo 63/64, 72×81×38 362.—
Cosima-Stereo 63/64, 110×77×36 398.—
Casino-Stereo NN, 140×78×40 759.—
Rosita
Opal 66, dkl., 97,5×76×38 280.—
Juno NN Stereo, 125×82×38 420.—
Rosita-Stilausführung
Bamberg 68 Stereo, 83×81,5×40 605.—
Speyer 68 Stereo m. Decoder, 124×83×39 730.—
Nordmende
Stereo-Decoder einfach einstecken für Typen 63/64 nur 55.—
Loewe Opta
Nordland-Stereo NN 660.—
Lugano-Stereo NN 570.—
Schaub-Lorenz
Musik-Center (Ein Schlager) 799.—
Rundfunkgeräte
Nordmende
Kadett M 2000 145.—
Elektra LMKU 159.—
Rigoletto LMKU 189.—
Tannhäuser 8004 H Stereo 320.—
spectra-phonic, mitteldkl. 170.—
Philips
Stella 179.—
Pallas Stereo NN 310.—
Capella Reverbeo m. Nachhall 385.—
Graetz
Fantasia Vollstereo LD 1318 315.—
Unser Schlager
Graetz Komtess 03 F nur 149.—
Steuergeräte
Philips
Uranus Tonmeister m. 2 Lautsprecherboxen 560.—
Graetz (Ein Schlager!)
Präludium mit 2 Lautsprecherboxen 469.—
Unit 250 365.70
Boxen F 241 64.40
Nordmende
Stereo-Steuergerät spectra-futura st mit 2 Lautsprecherboxen LB 50 446.50
Loewe Opta
ST 220 NN 321.—
LO 50 Steuergerät 385.95
Imperial
Sweet Clock (Radio + Lampe + Weckuhr) 122.—
AUTORADIO Blaupunkt
Hildesheim, LM 86.—
Mannheim, MU 135.—
Bremen, LM 106.—
Essen, UMLK 169.—
Stuttgart, LMMMK 142.—
Frankfurt, LMKUU 198.—
Köln, LMKUU 335.—
KOFFERGERÄTE
Akkord
Autotransist. 716, UM 124.—
Transola Royal, UMLK 335.—
Nordmende
Mikrobox, M 25.65
Starlet, UM 61.75
Windsor, UM 79.—
Stradella, UML od. UM u. 49 m 135.—
Idol, MKU u. Eurotaste 134.—
Transita Spezial K, UMLK 153.—
Transita automatic S 199.—
Globetrotter 378.—
Globetrotter TN 6000 417.—
Globetrott. Amateur 513.95
Globemaster 315.—
Philips
Annette 64/65 190.—
Nicolette de Luxe 125.—
Nannette de Luxe 80 35
Ralley Luxus 217.75
Schaub-Lorenz
Weekend Universal 178.—
Amigo, UML od. UMK, m. Netzt. 194.35
Loewe Opta
Dolly, UM 74.—
Lissy, UML od. UMK 96.20
Loewe T 49, UMKL 134.—
FUNKSPRECHGERÄTE
General Funksprechgeräte Mod. TG 103 A, 11 Trans. à 140.—
Mod. Browni, 9 Trans. à 81.—
Mod. Command, 6 Trans. à 62.—
PLATTENSPIELER
Philips
GA 140 Plattenw.-Tischgerät 85.—
Batterie-electrophon 4000 81.—
SK 65 Koffer-Plattensp. m. Verstärker 109.—
Perpetuum-Ebner
PE Musical 344, Hi-Fi-Stereo-Anl. 653.04
PE 66 Z Tisch-Stereo-Plattenwechsler 88.56
PE 34 Hi-Fi, m. SP 6, Stereo-Plattensp. 177.10
Tourophon Batt.-Stereo-Plattenspieler 42.—
HSV 60 T Hi-Fi-Stereo-Verstärker 838.08
PE 33 studio m. SP 6 Studio-St.-Pl. 240.80
LB 20 T Hi-Fi-Lautsprecherbox 116.64
EIN SCHLAGER
(nur solange Vorrat reicht)
Musikus 506 V, 10er-Wechsl., m. Verst. 160.—
Elac
Stereo-Plattenwechsler 160 64.—
Harting
45 T, 10er-Plattenw., m. Zarge 45.60
TONBANDGERÄTE
Philips
4304 (RK 15 S) 168.—
RK 57 S 495.—
RK 65/2 302.—
AEG-Telefunken
magnetophon 300 255.—
magnetophon 301 275.—
magnetophon 200 TS 232.50
magnetophon 201 TS 252.—
magnetophon 203 345.—
magnetophon 203 de luxe 360.—
magnetophon 204 559.—
magnetophon 302 314.—
magnetophon 4001 190.—
MIKROFONE
TD 5 19.20
TD 9 25.20
TD 20, 700 Ohm 21.33
Telefon-Anrufbeantworter
T 104 365.—
Remington-Trockenrasierer
Special 41.30
Selectric 55.30
Selectric 300 65.10
AEG-Bohrmaschinen
SB 1–190, 190 W, 1 Geschw., schlag 69.25
SB 1–330, 330 W, 1 Geschw., schlag 101.25
SB 2–330, 330 W, 2 Geschw., schlag 109.50
SB 2–420, 420 W, 2 Geschw., schlag 205.50
B 1–420, 420 W, 1 Geschw. 117.75
B 2–420, 420 W, 2 Geschw. 141.75
WS 707, Werkzeugsatz 33.60
KWK 707, Kl. Werkzeugk. m. Inhalt, o. Masch. 35.20
WK 707, Gr. Werkzeugk. m. Inhalt, o. Masch. 220.80
WHS 707, Werkzeugschrank m. Inhalt, o. Masch. 690.40
BOSCH-Bohrmaschinen
E 11, 280 W, 1 Geschw. 66.30
E 11 S, 300 W, 1 Geschw. 84.24

FÜR IHRE WERKSTATT

Zeilentrafos für über 2000 Gerätetypen. Stets Fabrikat-, Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Typ angeben!

(AT 1118-4)	29.—	**Mende**		**Philips**	
(AT 1118-6)	18.—	ZT 100	28.50	HA 16650	29.70
(AT 1118-71)*	16.80	(ZT 105)	24.—	HA 16658	39.60
(AT 1118-84)*	18.65	(ZT 107)	24.—	(HA 16665)	18.—
* mit Platine	39.60	(ZT 142)	24.—	**Graetz**	
(AT 2002)	29.70	(ZT 151)	24.—	(65215)	24.50
(AT 2012)	28.60	(ZT 152)	24.—	(65859)	35.25
(AT 2018/20)	18.—	**Blaupunkt**		(6864)	27.35
(AT 2021/21)	18.—	TF 2016/12 Z	27.75	(68812)	24.50
(AT 2023/01)	16.80	TF 2016/13 Z	27.75	**Telefunken**	
(AT 2025)	18.—	TF 2025/9 Z	27.75	93.11.504	29.22
() oder Austauschtyp				93.11.708	26.19

Ablenkeinheiten		**Hochspannungsfassungen**	
AB 90 N, 90°	27.30	NT 1002/0	1.80
AS 011 N, 110°	20.80	E 4/3 unabg.	2.95
N-Mende, 110°	30.—	NT 1002 S, abges.	4.—
HA 33257, 110°	32.—		
Kontakt 60	5.13	Isolier-Spray 72	6.43
Kontakt 61	4.27	Kälte-Spray 75	3.35
Plastik-Spray, 70 g	6.43	Antistatik-Spray 100	2.57

Valvo-, Telefunken-, Siemens-, Lorenz-, (Tungsram-) Röhren. Originalverpackung, 6 Monate Garantie.

DY 86	(2.60) 4.18	EF 80	(2.05) 3.63	PCF 82	(2.80) 5.—
EBF 80	(2.45) 3.91	EF 85	(2.15) 3.91	PCL 82	(3.30) 5.50
EBF 89	(2.40) 3.91	EF 184	(3.25) 5.01	PCL 85	(3.60) 5.55
EC 92	(1.95) 2.92	EL 84	(2.—) 3.19	PL 36	(4.80) 8.58
ECC 82	(2.30) 4.18	PCC 84	(2.60) 5.78	PL 500	(5.85) 8.80
ECH 81	(2.35) 3.91	PCC 88	(4.50) 6.99	PY 83	(2.35) 5.—
ECH 84	(2.90) 5.01	PCF 80	(2.80) 5.—	PY 88	(3.03) 5.—

Auf alle Nettopreise erhalten Sie ab 50 St. 5 %, ab 100 St. 10 % und ab 250 St. 13 % Mengenrabatt.

Original Valvo- und Telefunken-Bildröhren, 1 Jahr Garantie

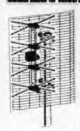
A 47-11 W	112.—	A 65-11 W	200.50	AW 53-88	123.50
A 59-11 W	141.50	AW 43-80	91.20	AW 59–91	123.50
A 59-12 W	141.50	AW 43-89	94.—	MW 53-20	158.70
A 59-16 W	147.20	AW 53-80	126.20	MW 53-80	129.20

Original Importbildröhren, 1 Jahr Garantie

A 59-12 W	117.95	AW 53-80	105.60
AW 43-80	77.—	AW 59-91	118.—

Astro-Antennen für VHF- u. UHF-Color, 240/60 Ohm

4 El. K	5-12	(10) à 6.50	23 El. K	21-37	(2) à 28.—
6 El. K	5-12	(10) à 9.—	7 El. K	21-60	(10) à 8.—
10 El. K	5-12	(10) à 15.—	11 El. K	21-60	(4) à 11.—
13 El. K	5-12	(10) à 20.—	13 El. K	21-60	(5) à 15.—
14 El. K	5-12	(2) à 36.50	18 El. K	21-60	(5) à 21.—
11 El. K	21-37	(5) à 15.75	25 El. K	21-60	(2) à 29.—



Antennen K 21-60 (240/60 Ohm)

XS 11	9,5 dB	(2) à 13.—	
XS 23	12,5 dB	(1) à 22.50	
XS 43	14,0 dB	(1) à 32.—	
XS 91	17,5 dB	(1) à 46.20	

Fuba-Antennen K 5-12, 240/60 Ohm

4 El.	(10) à 7.—	10 El.	(10) à 15.—
7 El.	(10) à 13.—	13 El.	(10) à 20.—

Gitterantennen

	2 El., 1 V-Dipol	8 El.	
FL 01	8,0 dB (4) à 8.—	FL 04	12,5 dB (2) à 14.—
4 El.		FL 4	13,5 dB (2) à 18.—
FL 02	10,0 dB (2) à 10.—	EXA 08	11,5 dB (10) à 15.—
DFA 1 LMG 4		EE 04	13,0 dB (2) à 19.—
	11,5 dB (1) à 18.—	ST 20/45 Y	
			11,5 dB (4) à 14.—

Antennenverstärker m. Netzt.		**Autoantennen**	
Stolle K 21-60, 8-12 dB	61.90	Spirale	10.90
Astro		VW, versenk.	12.50
K 2-60, 12-15 dB	58.80	Ponton, versenk.	12.50
TX 100 K 2-60, 18-23 dB	99.—	Motor 6 V od. 12 V	74.—
TS 60 K 2-60, 8-10 dB	48.60		

Antennen-Bandweichen		**Kaminbänder**	
Anbau, 240 Ohm	4.60	2,5-m-Band	7.80
Anbau, 60 Ohm	5.—	2,5-m-Seil	8.20
Anbau, 240/60 Ohm	5.90	3,5-m-Band	8.30
Einbau, 240 Ohm	4.40	3,5-m-Seil	8.75
Einbau, 60 Ohm	4.40	5,0-m-Band	9.20
Empfänger, 240 Ohm	3.—	5,0-m-Seil	9.60
Empfänger, 60 Ohm	3.95	6,0-m-Seil	11.15

Ab 20 Stück je Typ oder 50 Stück sortiert 5 % Mengenrabatt. Unter 10 Stück je Typ oder 25 Stück sortiert 10 % Aufschlag. Einzelstücke DM 2.— Verpackung, da überwiegend Mehrfachverpackung. Ziffern in () Verpackungseinheit.

Gemeinschaftsantennen-Material führe ich von allen Firmen.

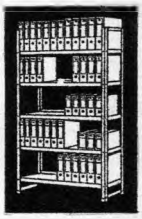
Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei CU DM 450.— pro 100 kg)

	ab 100 m à	ab 300 m à	ab 1000 m à
Flach, 240 Ohm	% 13.—	% 11.50	% 10.—
Schlauch, 240 Ohm	% 22.—	% 19.—	% 16.50
m. Schaumstoff	% 24.—	% 21.50	% 19.—
Koaxial, 60 Ohm	% 46.—	% 42.—	% 38.50

Tonbänder, deutsche Markenfabrikate
(ab 10 Stück 15 % Mengenrabatt)

8/65 m	2.90	8/90 m	4.—	15/540 m	15.20
13/270 m	8.20	10/180 m	6.70	18/730 m	20.50
15/360 m	10.—	11/270 m	9.—	15/730 m	23.30
18/540 m	13.80	13/360 m	11.10	18/1080 m	34.50

Stahl-Regale
– aus Winkelprofil, verstellbar – Vielzweckregal
Größe 160×80×30 cm kpl. ab Lager, einschl. Verpackung, nur 35.91
2 Zusatzböden mit Schrauben 13.64
2 Flaschen-Einlegeroste 8.91
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 28.64



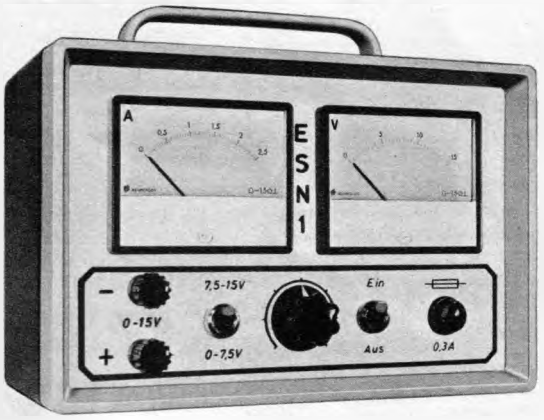
Büro-Regale
Größe 180 × 90 × 30 cm
komplett ab Lager, einschl. Verpackung, nur 45.—
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 37.73

Ich liefere Regale, Winkelprofile und Vielzwecklagerschränke für jeden Zweck.

Alle Nettopreise plus Mehrwertsteuer. Bitte vollständige Lagerlisten anfordern. Nachnahmeversand, Versandpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 500.— frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus
285 Bremerhaven-L., Bei der Franzosenbrücke 7, Telefon (04 71) 4 44 86
Nach Geschäftsschluß Telefon-Anrufbeantworter (04 71) 4 44 87

Spezielles, das Sie nur bei Arlt finden:



Stabilisiertes Speisegerät 0—15 V/2,2 A

Ein stabilisiertes Speisegerät mit Transistor-Regelung für einen Spannungsbereich von 0—15 V. Besonders betriebssicher durch den elektronischen Überlastungsschutz. Maximal entnehmbarer Dauerstrom 2,2 A. Elektronischer Kurzschluß- und Überlastungsschutz wirksam ab 2,3 A. Spannung in 2 Bereichen (0...7,5 V und 7,5...15 V) kontinuierlich einstellbar. Spannungs- und Stromanzeige durch moderne formschöne Meßgeräte. Vielfältige Einsatzmöglichkeiten: In der Werkstatt, im Labor, beim Experiment und auch beim Modelleisenbahn- und Modell-Autorennbahn-Hobby. Baubeschreibung siehe „Elektronische Bauelemente" Heft 6/66 bzw. 1/67. Alle benötigten Bauelemente nur DM 181.50
Speisegerät komplett montiert und betriebsbereit nur DM 212.—
Beide Preise ohne Mehrwertsteuer.

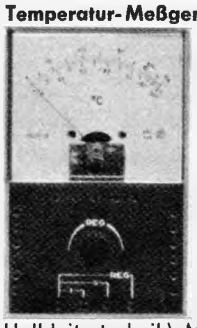
Vielfach-Meßgerät US 6 A mit Überlastungsschutz

20 000 Ω/V, ⎓ 4000 Ω/V~. Praktisches Transport-Etui. 40 Meßbereiche. Gleichspannung: 0 bis 100 mV/2/10/50/200/500/1000 V. Gleichstrom: 0 bis 50/500 µA/5/50/500 mA. Wechselspg.: 0—2/10/50/250/1000 V_{eff}. Outputber.: 0—2/10/50/250/1000 V_{eff}. Widerstand: 1 Ω—10 kΩ/10 Ω—100 kΩ/100 Ω bis 1 MΩ/1 kΩ—10 MΩ (über eingebaute 3-V-Batterie) bis 1 kΩ—10 MΩ/10 kΩ—100 MΩ (über Netzspannung). Frequenzen: 0—50 Hz/500 Hz/5000 Hz. Kapazitäten: 0—50 nF/0,5/15/150 µF, dB-Messungen: —10...+ 10 dB (4 Bereiche). Preis einschließlich ausführlicher Betriebsanleitung nur noch DM 85.—
(inkl. Mehrwertsteuer)

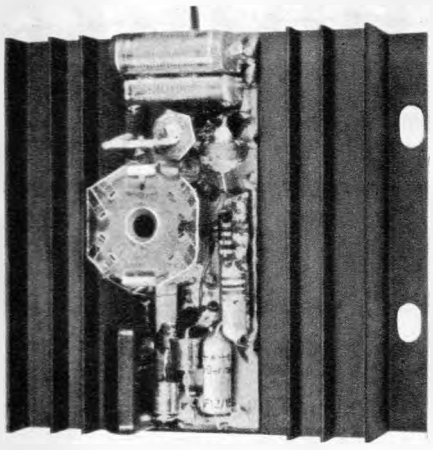
Taschen-Ohmmeter Iskra OS 6 A

Aus der gleichen Baureihe wie das vorstehend beschriebene Vielfachmeßgerät. Mit eingebauter Batterie. Besonders geeignet zum bequemen Mitführen und zum raschen Gebrauch in der Werkstatt. Geeignet als Ohmmeter und Leitungspruter. Meßbereiche: x1, x10, x 100, x 1000 Ω (Endausschlag 10 kΩ). Maße: 135 x 86 x 35 mm. Im Preis enthalten: Meßschnüre und Transport-Etui DM 41.40
(inkl. Mehrwertsteuer)

Temperatur-Meßgerät TS 6 A



Aus der gleichen Baureihe wie die vorstehend beschriebenen beiden Geräte. Das Gerät wird mit Temperaturfühler geliefert. Überall dort bequem einsetzbar wo Temperaturen zwischen 0 und 200 °C bequem gemessen werden sollen (z. B. besonders in der Halbleitertechnik). Meßbereiche: 0—100 °C/80—200 °C. Maße: 135 x 86 x 35 mm. Im Preis enthalten: Temperaturfühler und Transport-Etui DM 135.—
(inkl. Mehrwertsteuer)



Thyristor-Zündanlage

geeignet für alle Motorenarten bis zu einem Drehzahlbereich v. 10 000 U/min. Einfachste Montage ohne Eingriff in die Schaltung (jeder Anlage liegt eine Einbau-Anleitung bei). Das Gerät ist komplett montiert, die Anschlüsse sind gekennzeichnet und mit den üblichen Auto-Steckverbindungen versehen. Bei Bestellung geben Sie bitte an, ob Sie eine 6-Volt- oder 12-Volt-Ausführung wünschen.
Preis DM 94.50
(zuzügl. Mehrwertsteuer)

Elektronischer Drehzahlmesser

geeignet für alle Motorenarten. Bei diesem Gerät handelt es sich um einen Bausatz, der spielend leicht aufzubauen ist und dank seiner ausgefeilten Schaltung alle noch so hochgeschraubten Forderungen erfüllt. Zum Bausatz gehört ein Anzeige-Instrument mit 270°-Skala, das eine einfache und bequeme Ablesung der Drehzahl ermöglicht. Geeignet für 6 Volt und 12 Volt.
Preis DM 47.65
(zuzügl. Mehrwertsteuer)

Alle hier besprochenen Geräte können Sie auch auf der Industriemesse Hannover besichtigen.
Bitte besuchen Sie uns einmal in Halle 1, Stand 302/303

Arlt RADIO ELEKTRONIK

Arlt-Radio Elektronik

1 Berlin 44
Postfach 225

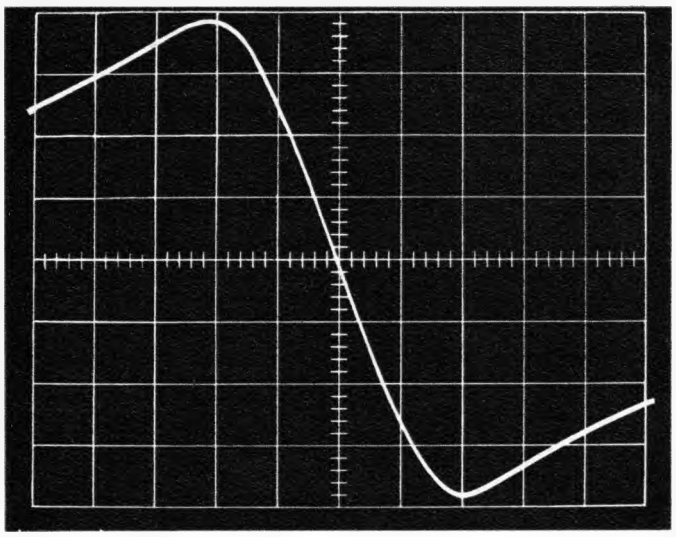
1 Berlin 10
Kaiser-Friedrich-Str. 18
(nur Stadtverkauf)

4 Düsseldorf 1
Postfach 1406

6 Frankfurt/M.
Münchener Str. 4—6
(nur Stadtverkauf)

5 Köln, Hansaring 93
(nur Stadtverkauf)

7 Stuttgart-W
Rotebühlstraße 93



Quarzdiskriminatoren ...

hoher Linearität für die Anwendung in der Meßtechnik und zur FM-Demodulation. Wir stellen diese in der gleichen Gehäusebauform wie unsere Quarzfilter für Mittenfrequenzen von 9,0 und 10,7 MHz. her. Der Vorteil gegenüber konventionellen Ausführungen ist die quarzgenaue Stabilität des Nulldurchganges und die wesentlich höhere Steilheit der Diskriminatorkennlinie.

Schwingquarze für alle Anwendungsbereiche

Quarzfilter **Ultraschallquarze**
Quarzdiskriminatoren **Druckmeßquarze**

Kristall-Verarbeitung Neckarbischofsheim GmbH.

6924 Neckarbischofsheim, Tel. (0 72 63) 7 77, Telex 07 82 335

Aus laufender Produktion wieder lieferbar: Der 100 000fach bewährte und bekannte

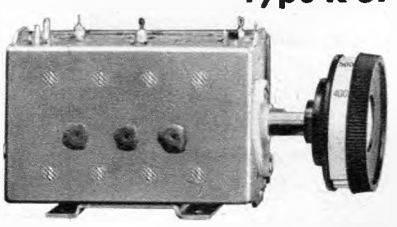
NOGOTON Transistor-UHF-Konverter Type TC-64 III

. . . noch leistungsfähiger und rauschfreier durch den neuen UHF-Transistor **AF 239 S.**

Höchster Bedienungskomfort durch elektronische Schaltautomatik und übersichtliche Längsskala.

Aufgrund der hohen Verstärkung erzielen Sie mit diesem Konverter selbst in Versorgungsrandgebieten der UHF-Sender, bzw. mit geringem Antennenaufwand, ein kontrastreiches, rauschfreies Bild.

NOGOTON Transistor-UHF-Tuner
Type K 33 UA Normaltuner
Type K 61 UA Konvertertuner



. . . mit Grob-Feingetriebe und Spezial-Drehknopf mit Frequenzskala.

Hervorragende Empfangseigenschaften durch UHF-Transistoren **AF 239**/AF 139.

Bezugsquellennachweis:
Erhältlich über den Rundfunkgroßhandel bei allen einschlägigen Fachgeschäften.

Auf diese von mir gelieferten Geräte erhalten Sie eine Garantiezeit von **1 Jahr.**

NOGOTON Service Gerhard Kappel
287 Delmenhorst, Postfach 92, Tel. (0 42 21) 38 60

Service: preiswert — präzis — prompt
aller NOGOTON-Geräte und Erzeugnisse.

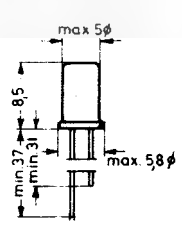
---

transco-ZENERDIODEN

Bei den in der Folge aufgeführten Zenerdioden handelt es sich um ein deutsches Markenfabrikat.
Die Durchbruchspannungen sind nach der internationalen E 24-Reihe gestuft.

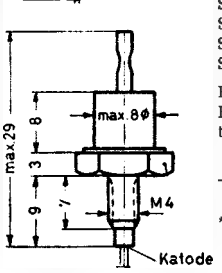
SILIZIUM-ZENER-DIODEN
im Metallgehäuse JEDEC TO-1 (250 mW)

Type	Uz V	Iz mA	Preise bei Abnahme von 1 St.	10 St.	100 St.
SiZD 3,9	3,9	50	–.75	–.70	–.60
SiZD 4,7	4,7	40	–.75	–.70	–.60
SiZD 5,6	5,6	35	–.75	–.70	–.60
SiZD 6,8	6,8	30	–.75	–.70	–.60
SiZD 8,2	8,2	25	–.75	–.70	–.60
SiZD 10	10	20	–.75	–.70	–.60
SiZD 12	12	17	–.75	–.70	–.60



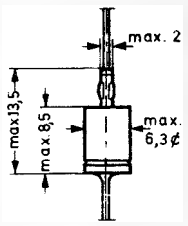
SILIZIUM-LEISTUNGS-ZENER-DIODEN
im Metallgehäuse mit M 4-Gewindestutzen (10 Watt)*)

Type	Uz V	Iz mA	1 St.	10 St.	100 St.
LZD 5,6	5,6	200/1400**)	1.95	1.75	1.50
LZD 6,8	6,8	150/1200	1.95	1.75	1.50
LZD 8,2	8,2	130/1000	1.95	1.75	1.50
LZD 10	10	100/800	1.95	1.75	1.50
LZD 12	12	80/600	1.95	1.75	1.50
LZD 15	15	70/500	1.95	1.75	1.50



SILIZIUM-ZENER-DIODEN
Im Metallgehäuse JEDEC DO-13 (1 Watt)

Type	Uz V	Iz mA	Preise bei Abnahme von 1 St.	10 St.	100 St.
SiLZD 3,3	3,3	100	–.95	–.90	–.80
SiLZD 3,9	3,9	100	–.95	–.90	–.80
SiLZD 4,7	4,7	100	–.95	–.90	–.80
SiLZD 5,6	5,6	100	–.95	–.90	–.80
SiLZD 6,8	6,8	100	–.95	–.90	–.80
SiLZD 8,2	8,2	100	–.95	–.90	–.80
SiLZD 10	10	50	–.95	–.90	–.80
SiLZD 12	12	50	–.95	–.90	–.80
SiLZD 15	15	50	–.95	–.90	–.80



Betr.: 1-Watt-Diode
Bei höherer Leistungsanforderung durch Kühlung mittels Kühlstern Steigerung um 100 % möglich.

*) Mit Kühlblech 10 × 10 cm, 2 mm Al.
**) Iz mA; erste Angabe: ohne Kühlung,
zweite Angabe: mit Kühlblech, wie angegeben

ALLEINVERTRIEB:

NADLER
Radio-Elektronik GmbH

Stadtverkauf: 4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41, Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11, Telex 08 587 460

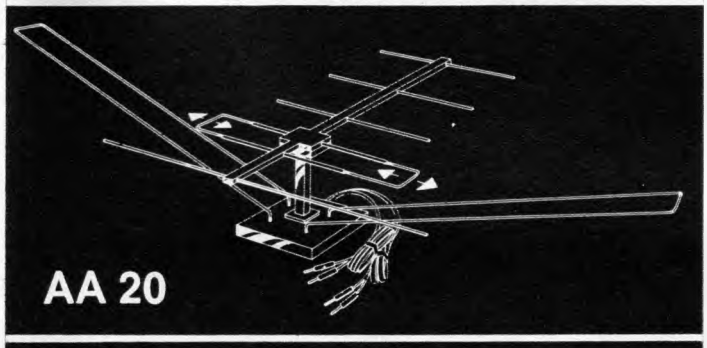
Stadtverkauf: 3 Hannover, Hamburger Allee 55, Telefon-Sammel-Nr. 62 83 68, Vorwahl 05 11, Telex 09 23 375

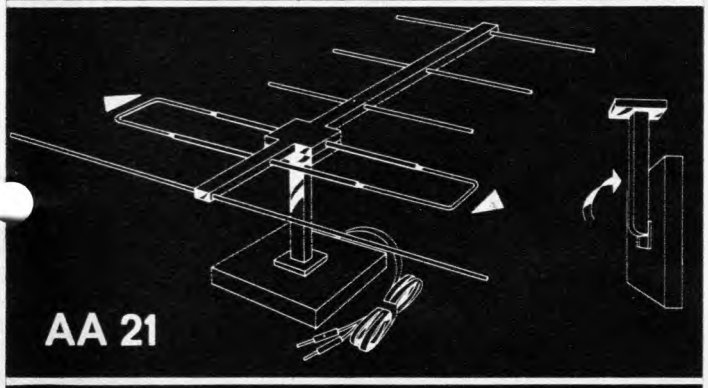
Versand: 3 Hannover: Hamburger Allee 55, Telefon-Sammel-Nr. 62 83 68, Vorwahl 05 11, Telex 09 23 375

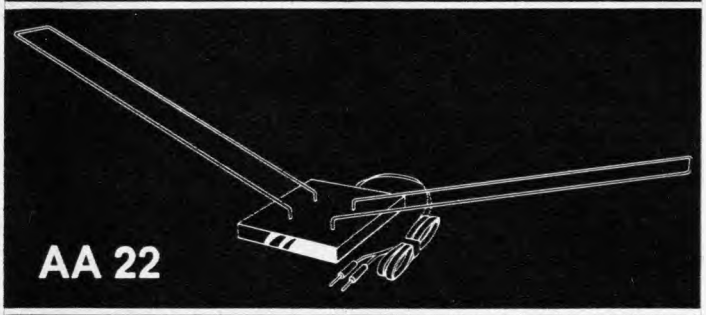
Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter DM 5.–. Ausland nicht unter DM 30.–.
Bitte keine Vorauskasse! Gerichtsstand und Erfüllungsort: Hannover. **Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer!**

am Nerv der Welt

Eine Zimmer-Antenne mit Chic
für alle Fernsehprogramme







zehnder

HEINRICH ZEHNDER
7741 TENNENBRONN/SCHWARZWALD
Tel. 07729/216 + 305 · Telex 07 92420

Hannover-Messe: Halle 11, Stand 69

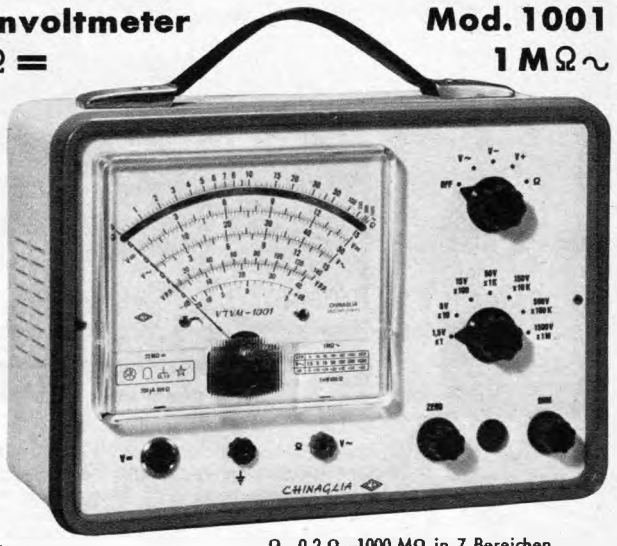
CHINAGLIA

Röhrenvoltmeter **Mod. 1001**

22 MΩ ⎓ **1 MΩ ~**

+ MwSt.

Gerät mit Kabelsatz DM 230.—
30-kV-Taster DM 39.—
HF-Taster DM 29.—



Eigenschaften

Metallgehäuse mit Tragbügel
Drehspulinstrument 200 µA/Kl. 1,5
3farbige weite Spiegelskala
Meßwerk elektronisch geschützt
Ausgezeichnete Nullpunkt-Konstanz
Elektr. Nullpunkt bis Skalenmitte verstellbar
Spannungsmessung negativ und positiv gegen Masse

Empfindlichkeit

22 MΩ bei V⎓/1 MΩ bei V~
42 effektive Meßbereiche

V ⎓ 20 mV—1500 V in 7 Bereichen
V ~ 20 mV—1500 V in 7 Bereichen
Vss 100 mV—4000 V in 7 Bereichen

Ω 0,2 Ω—1000 MΩ in 7 Bereichen (Ω x Skalenmitte 10 Ω)

Kapazitätsmessung (ballistische Methode) 500 pF—0,5 Farad

Hochspannung bis 30 kV mit Taster
HF-Spannung mit HF-Taster

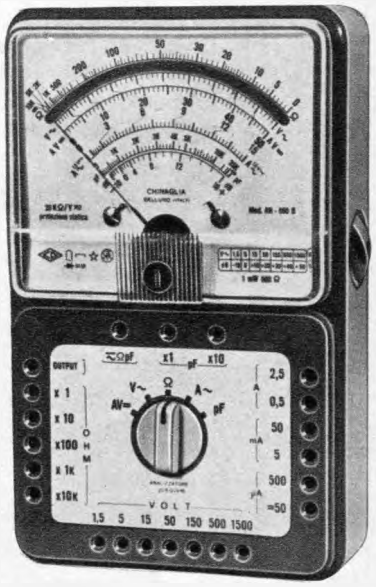
Genauigkeiten:
V ⎓ ± 2,5 %
V ~ ± 3,5 %
Ω ± 2,5 %

Röhre: 1 x ECC 186 SQ (Special Quality)
Halbleiter: 2 x OA 95 — 1 x OA 200 — 1 x BY 126
Netzanschluß: 110—220 V/50 Hz (5,5 VA)
Abmessungen: 240 x 170 x 105 mm, 2,1 kg

MESSBEREICHE

V ⎓	1,5	5	15	50	150	500	1500	V
V ~	1,5	5	15	50	150	500	1500	V
Vss	4	14	40	140	400	1400	4000	V
dB	— 20	— 10	0	+ 10	+ 20	+ 30	+ 40	
	+ 5	+ 15	+ 25	+ 35	+ 45	+ 55	+ 65	
Ω Skalenmitte	10	100 Ω	1	10	100 kΩ	1	10	MΩ
Ω Skalenende	1	10	100 kΩ	1	10	100	1000	MΩ
µF	0,5	5	50	500 µF	0,005	0,05	0,5	Farad

Modell 660 und 660 USI 20 kΩ/V~



Eigenschaften:

- robustes, schlagfestes Plastikgeh.
- Drehspuldauermagnet-Instrument 40 µA
- Genauigkeitsklasse 1,5
- Empfindlichkeit 20 000 Ω/V≅
- **SPIEGELFLUTLICHTSKALA**
- 50 effektive Meßbereiche
- Wechselstrommessung bis 2,5 A
- Widerstandsmeßbereich bis 100 MΩ **UNABHÄNGIG VOM NETZ**
- Drehschalter für Einstellung V—A—Ω/pf
- Dezibel-Tafel auf Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
- **KAPAZITÄTSMESSER** (5 Meßber.) Ablesung ab 100 pF bis 1000 µF

Abmessungen: 150 x 95 x 50 mm, 510 g

Modell 660 USI verfügt außerdem über

- **eingebauten transistorisierten Signalverfolger (Frequenz 1 kHz—500 MHz)**
- **Signal ist amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert**

Meßbereiche

V ⎓	300 mV - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V (25 kV)							
V ~	1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V							
A ⎓	50 µA 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A							
A ~	0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A							
Ω Skalenmitte	50 - 500 - 5000 - 50 000 - 500 000 Ω							
Ω Skalenende	10 - 100 - 1000 - 10 000 - 100 000 kΩ							
µF	25 000 - 250 000 pF - 10 - 100 - 1000 µF							
dB	—20	—10	0	+10	+20	+30	+40	
	+ 6	+16	+26	+36	+46	+56	+60	
V N. F.	1,5	5	15	50	150	500	1500 V	

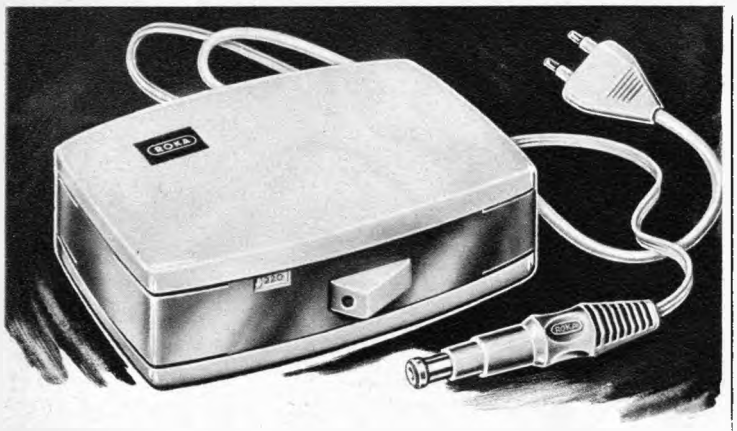
Preis
(Gerät mit Tasche und Schnüre)

AN-660	DM 110.—
AN-660-USI	DM 120.—
25-kV-Taster	DM 36.—

+ MwSt.

GENERALVERTRETUNG:

J. AMATO, 8192 GARTENBERG / Oberbayern
Edelweißweg 28, Telefon (0 81 71) 6 02 25



ROKA

TRANSISTOR-NETZTEIL

Die billige Dauerstromquelle für Kofferradios und andere Gleichstromverbraucher zwischen 7,5 V und 9 V Eingangsspannung. Max. Ausgangsstrom 0,3 A. Primär und sekundär abgesichert. Brummfreier Empfang. Umschalter für Netzbetrieb 220 V / 110 V. Elegantes zweifarbiges Kunststoffgehäuse

8 Adapter erlauben den Anschluß des Roka-Transistor-Netzteils an fast jedes Kofferradio u. Cassettentonbandgerät

Hannover-Messe
Halle 11, Stand 11

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

KROHA-Hi-Fi-Verstärker-Baustein-Programm

— ein Programm, das höchsten Ansprüchen genügt —

Endstufe ES 40 in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung: 40 Watt

Endstufe ES 40 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 20 Watt
Technische Daten:
Frequenzgang: 2 Hz...900 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor: von 5 Hz...50 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
Preis für Fertiggerät ES 40 **DM 130.—**
für Bausatz ES 40 **DM 98.—**

Endstufe ES 100 in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung 100 Watt

Endstufe ES 100 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 50 Watt
Technische Daten:
Frequenzgang: 3 Hz...300 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor: von 6 Hz...40 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
Preis f. Fertiggerät ES 100 **DM 160.—**
für Bausatz ES 100 **DM 130.—**

Stereo-Klangreglerstufe KRV 50
Sie eignet sich hervorragend zum Aussteuern der Endstufen ES.
Technische Daten:
Klirrfaktor: bei Ua = 2 V, von 10 Hz . 50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 90 dB; Frequenzgang bei Mittelstellung der Tonregler: 10 Hz...100 kHz ± 1 dB; Regelbereich der Tonregler: 20 Hz +16 dB —14 dB, 20 kHz +22 dB —19 dB
Preis für Fertiggerät KRV 50 **DM 48.—**
für Bausatz KRV 50 **DM 38.—**

Stereo-Entzerrerverstärker EV 51
Verstärkt und entzerrt das Signal von Magnettonabnehmern auf den Pegel der Klangreglerstufe. Verarbeitet auch große Dynamikspitzen ohne Verzerrung durch 30fache Übersteuerungssicherheit.
Technische Daten:
Frequenzgang: 20 Hz...20 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor bei Ua = 0,2 V von 20 Hz ...20 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 70 dB; Entzerrung nach CCIR
Preis für Fertiggerät EV 51 **DM 35.—**
für Bausatz EV 51 **DM 27.—**

Stereo-Mikrophonverstärker MV 50
Eignet sich zum Anschluß an dyn. Mikrophone ohne Übertr. und ermöglicht lange Mi-Leitungen.
Technische Daten:
Frequenzgang: 10 Hz...100 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor bei Ua = 0,2 V von 10 Hz ...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 65 dB
Preis für Fertiggerät MV 50 **DM 33.—**
für Bausatz MV 50 **DM 25.—**

Ferner liefern wir neben einfachen Netzteilen auch elektronisch stab. und abgesicherte Netzteile.

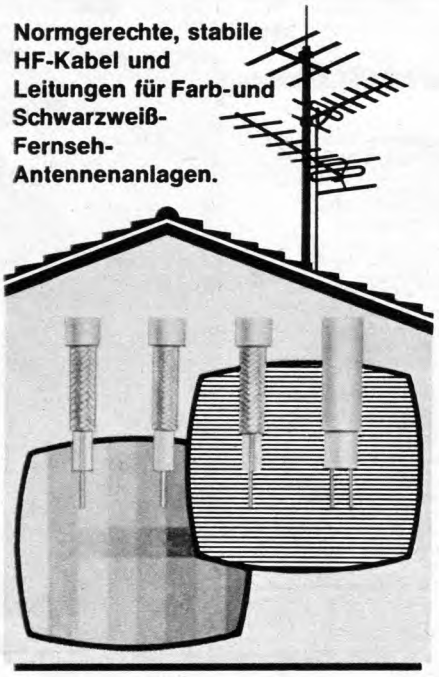
Alle Geräte sind mit modernsten Si-Transistoren bestückt!

Wir senden Ihnen gern ausführliches Informationsmaterial.

KROHA · elektronische Geräte · 731 Plochingen

BEDEA

Normgerechte, stabile HF-Kabel und Leitungen für Farb-und Schwarzweiß-Fernseh-Antennenanlagen.



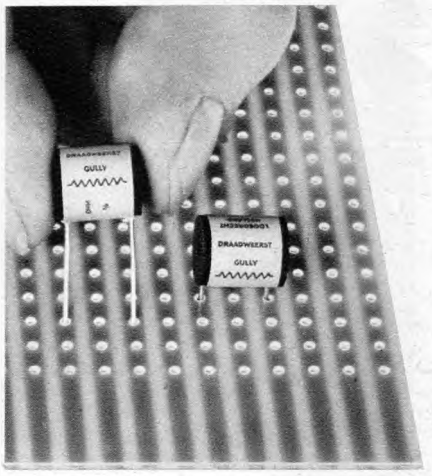
Von der Antenne
bis zum Fernsehgerät
können es 10 bis 100 m sein,
es sollten aber

BEDEA

HF-Kabel montiert werden!

BERKENHOFF & DREBES AG Aßlarer Hütte · 6334 Post Aßlar · Postfach 49
Tel.: Wetzlar (06441) 3441 · Fernschr.: 0483848

MONTAPRINT ist die ideale Grundlage für das Anfertigen gedrukter Schaltungen!



Montaprint ist besonders gut für Schaltungen die einmalig - oder in kleinen Mengen - montiert werden sollen auf jedem Gebiet der Elektronik. Die leitenden Bahnen der MONTAPRINT sind in regelmässigen Abständen unterbrochen und können auf Wunsch miteinander verbunden werden. Hierzu genügt ein wenig Lotmasse: es kann auch ein "Bahnkupplungsstück" benutzt werden.

MONTAPRINT ist lieferbar mit einem Rastermaß von 5 mm und 4 mm. Durchmesser der Löcher 1,35 mm, die Stärke des Materials (Pertinax) ca. 1,5 mm. (DIN).

Weitere Information und Prospekte bei

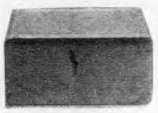
EUROTRONEX BUSSUM

Herenstraat 21, Bussum-Holland, Tel.02159-32172-18577

Wieder interessante Gehäuse-Angebote!

Modernes Verstärkergehäuse mit feiner Lochperforation, Farbe steingrau. Vorderseite und Rückwand aus gezogenem Kunststoff, hellgrau. Maße 320 x 240 mm. 125 mm hoch. Preis einschl. Füßen und Alu-Aufbauchassis
Bestell-Nr. 9703 **29.50**

Rechteckiges Verstärkergehäuse mit feiner Lochperforation, Farbe graubraun. Metallfrontplatte mit vernickeltem Abdeckrahmen. Maße 320 x 200 mm, 100 mm hoch. Preis einschl. Füßen und Alu-Aufbauchassis **32.50**
Bestell-Nr. 9702



Universal-Gehäuse, ganz cadmiert, umlaufende Perforation. Alu-Frontplatte. Maße: 300 x 220 mm, 150 mm hoch
Bestell-Nr. ufb **27.—**

Neu erschienen! Sonderliste G (Grundbauteile):
Gehäuse, Aufbaumaterial, Skalen, Feintriebe und Knöpfe, Schalter aller Art, Relais; Nettopreisliste. 100 Seiten. Schutzgebühr bei Voreinsendung auf unser Postscheckkto. DM 2.65, bei Mitbestellung anderer Teile DM 2.25

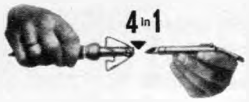
Jetzt kaufen Sie günstig!
Deutsche Markenlötkolben im Preis herabgesetzt.
Alle Ersatzteile ab Lager lieferbar.

„Favorit", beliebter Universallötkolben mit Schwenkfuß als Auflagestütze und vernickelter Lötspitze in gerader oder schräger Form (bei Bestellung bitte angeben).

25 Watt	9.95
50 Watt	9.95
100 Watt	10.95
125 Watt	12.50

„Pico-Spezial" mit umsteckbaren Heizelementen (z. B. von 25 Watt auf 80 Watt), Elemente zusätzlich erhältlich, daher ist ein Griff in Sekunden für 4 verschiedene Heizleistungen zu benutzen. Schräge oder gerade Spitze. 220 Volt.

20/25 Watt	11.70*
50 Watt	12.—*
80 Watt	12.30*
125 Watt	14.40**



* zusätzl. Lötbad 1.50; ** zusätzl. Lötbad 2.70

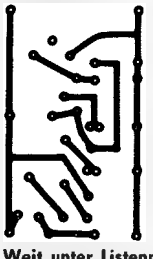
NOGOTON-UKW-Geräte im Preis herabgesetzt:
Einbausuper für UKW-Weitverkehr im 2-m-Band, Typ Z-Sdfg., 18 Kreise, Frequ.-Ber. 86—104 MHz, Preis ohne Skala **235.—** Mehrpreis für Skala **45.—**

UKW-Einbausuper Typ Z-Spezial, z. B. für hochwertige Hi-Fi-Musikanlagen, Frequ.-Ber. 86 bis [illegible] MHz, Preis mit Skala **128.—**
desgl. wie vor, jed. mit einem kompl. Antrieb und Abstimmanzeige, Typ Z-Baustein
Preis mit Skala **140.—**

Netzgerät zu Z-Spezial und Z-Baustein, NG 2/2 **32.75**

Skalensatz für 2-m-Amateurband (143—147 MHz), einschl. Abdeckrahmen und Montagezubehör **20.—**

Preissenkung!
Fotopositiv beschichtete, kupferkaschierte „Orig.-Bungard"-Platten im Preis gesenkt. Prospekt frei.



Maße mm	Hartpapier	Epoxyd
75 x 100	2.20	3.40
100 x 150	3.—	4.65
150 x 200	6.75	9.75
150 x 250	10.50	13.65

Kompl. Sätze mit 3 Platten, je 125 x 175 mm, einschl. Entwickler:
Hartpapier **15.10** Epoxyd **22.25**
Entwickler einz. (Festsubstanz):
Für 1 Liter **2.25,** für ½ Liter **1.25**
Ätzmittel für ½ Liter **1.10**

Vielfachmeßgeräte

einschl. Prüfschnüre und Batterien:

Modell C-1000
1000 Ω/V **18.80**
V⎓ 0—10/50/250/1000 V
A⎓ 0—1/100 mA
Ω 0—150 kΩ (in Skalenmitte 2,5 kΩ)
Maße: 88 x 58 x 27 mm

Jetzt mit Spiegelskala!

Modell C-1023
20 000 Ω/V mit Überlastungsschutz **39.50**
dto. mit Ledertasche 45.35
(Tasche einzeln 6.20)
V⎓ 0—5/25/50/250/500 V/2,5 kV
V~ 0—10/50/100/500/1000 V
A⎓ 0—50 µA/2,5 mA/250 mA
Ω 0—6 kΩ/6 MΩ
C 100—10 000 pf/1000 pf bis 0,1 µF
dB — 20 bis + 22

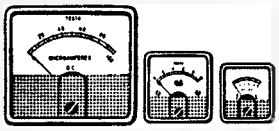
Ab Lager:
HAMEG-Meßgeräte
z. B. **HM-107-Universal-Oszillograf**
Bausatz ohne Röhren **224.—**
dto. betriebsfertig **376.—**

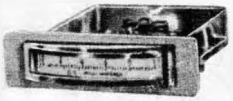
Modell C-1016
20 000 Ω/V
mit Überlastungsschutz **54.—**
V⎓ 0—0,6/6/30/120/600 V/1,2/3/6 kV
V~ 0—6/30/120/600/1200 V
A⎓ 0—60 µA/6/60/600 mA
Ω 0—6/600 kΩ/6/60 MΩ
C 0—10 000 pF/0—0,2 µF
dB — 20 bis + 17
Neu! Modell C-1016 jetzt mit eingeb. **Signalgeber** lieferb. Mehrpreis einschl. Prüfkabel **10.—**

Stark im Preis ermäßigt, aus deutscher Fertigung; ausführlicher Prospekt frei.
UNAVO 2 **139.50**
Klasse 1,5
stoßfest d. gefederte Lagersteine. Meßwerk-Überlastschutz durch Silizium-Dioden. Lineare Skala, 82 mm lang. Schlagfestes Gehäuse 183 x 92 x 42 mm
V⎓ 0—0,3/3/30/300/1500 V
A⎓ 0—0,3/3/30/300/3000 mA
V~ 0—3/30/300/600 V
A~ 0—3/30/300/3000 mA
Ω 0—1 kΩ/100 kΩ/10 MΩ
dB — 20 bis + 52 (in 3 Ber.)

Grundig-Universal-Röhrenvoltmeter RV 3
Sonderpreis **660.—**

Nach wie vor ab Lager lieferbar:
Preisgünstige Importinstrumente
Mikro-Amperemeter in transp. Plexiglasgehäuse
Prospekt erhältlich.





Profil-Instrumente
Mikro-Amperemeter und S-Meter
Prospekt erhältlich.

Neuer Radio FERN ELEKTRONIK **Meßgeräte-Bausatz!**

Ein wichtiges Meßgerät für die Werkstatt und den Amateur, zur Messung der Kapazität bei einem Kondensator, Drehkondensator oder Trimmer:

Kapazitätsmesser „CAPATEST I"
Technische Daten:

Meßbereich 1	0—500 pf
Meßbereich 2	0—10 000 pf
Meßfrequenz	ca. 400 kHz
Meßungenauigkeit	± 10 %
Maße	60 x 120 x 55 mm

Kompl. Bausatz einschl. Drehspulinstrument (Spez.-Skala), gedr. Schaltung, Gehäuse (ungebohrt), Meßleitung, Batterie und Baubeschreibung, Bausatz Nr. 52 **69.50**

Für den Werkstattbedarf
150 Typen Qualitätsröhren, beispiellos preiswert! Fabrikfrisch, mit Übernahmegarantie, Mindestauftrag **10.—**
Gesamtliste frei. Preisbeispiele:

DY 86	2.30	PC 92	2.—
ECC 85	2.20	PCF 80	2.50
ECH 81	2.10	PCF 82	2.40
ECH 84	2.70	PCF 802	3.60
ECL 82	2.70	PCL 82	2.60
ECL 86	3.10	PCL 84	2.80
EF 80	1.75	PCL 85	2.80
EF 86	2.60	PCL 86	2.80
EF 183	2.60	PCL 200	6.50
EF 184	2.60	PL 36	3.95
EL 84	1.75	PL 84	2.30
EL 95	2.50	PL 500	5.25
PC 86	4.—	PY 81	1.95
PC 88	4.—	PY 88	2.45

150 Typen TUNGSRAM-Qualitätsröhren zu Nettopreisen!
Originalverpackt, 6 Monate Garantie, Mindestauftrag DM 10.—. Preisbeispiele:

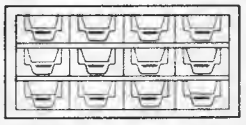
EAA 91	1.70	EL 84	2.—
ECH 81	2.35	PCL 82	3.30
EF 85	2.15	PL 36	4.80
EF 183	3.15	PL 500	5.85

Fabrikfrische Original-Transistoren und Dioden zu Tiefpreisen!

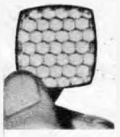
	1 Stück	10 Stück
2 N 1613 (BFY 67)	1.25	9.95
GFT 32 (ähnl. AC 117)	—.40	3.—
AC 151	—.80	7.50
AC 152	1.60	14.—
AC 153	1.95	16.50
AF 176	1.50	12.—
AF 139	1.80	16.—
AF 239	2.20	20.—
OC 70	—.90	9.—
OC 304	—.60	4.50
BY 100	1.25	11.50
BY 127*	1.60	14.25

* modernster FS-Gleichrichter, Fabrikat Valvo. Sperrspannung 800 V/0,8 A

Sonderangebot in Lagerschränken

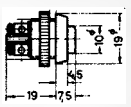


Original-„raaco"-Schränke, lackiert. Stahlrahmen, Polystyrol-Schubladen. Typ 40 A mit 40 Schubladen **34.90**
Typ ADF, mit 16 Schubladen A und 4 größeren (je 2 D und F) **34.90**
Typ D/A mit 6 Schubladen D und 8 Schubladen A **27.10**
Spezialverpackung **1.—**



Nutzen Sie das Sonnenlicht als Energiequelle durch **Silizium-Solar-Zellen** und **Selen-Fotoelemente:**
Silizium-Solar-Zelle S 1 M, Spannung 0,3—0,4 Volt/10—16 mA, Maße 28 x 28 mm, einschl. Experimentierheft mit 16 Schaltungen, engl. Text (Abb.) **9.45**
Selen-Fotoelement FSE 1, Leistung bei 20 000 Lux 0,4 Volt/max. 4 mA. Für Lichtschranken, Dämmerungsschalter, Lichtmessung und anderes. Maße 17 x 37 mm **4.25**
Selen-Lichtbatterie LBF, bestehend aus 6 Zellen. Leistung bei 20 000 Lux 4 mA/ca. 2,4 Volt. Zum Aufladen von DEAC-Akkus, z. B. Typ 60 und 150 DK, geeignet. Kunststoffgehäuse 120 x 60 x 6 mm **17.—**
Für Modellbau- und Transistortechnik, mit Hilfe einer Solarzelle S 1 M als Sonnenmotor geeignet:
Siemens-Kleinmotor Tdm 37 a, 20 mm ϕ, 50 mm lang. Achse 3 mm ϕ, 10 mm lang. **6.55**

Sonderangebot Original-Rafi-Drucktaster für Ruhestrom. Schwarzer Preßstoffbund, Knopffarbe nach Wahl schwarz, grün oder rot 1001 S 1 **—.95**
Verchromter Bund, Knopffarbe rot 1001 C 1 **1.35**



Bei Abnahme v. 10 Stück nochmals 10 % Nachlaß

Sensationell preisw.! Vanadium-Schraubenzieher

mit 3 mm Klingenbr., Plastikgriff 5000 Volt isoliert. Lieferbar in folgenden Längen, zum einheitlichen Preis:

100 mm (40 mm Klinge)	1 Stück —.15
120 mm (60 mm Klinge)	10 Stück 1.—
140 mm (80 mm Klinge)	100 Stück 9.50

Plastik-Lüsterklemmen, doppelreihig, mit beidseitigem Schraubanschluß. Für 380 Volt, bis 6 qmm, 5polig 5 Stück **1.—**

Zerhacker-Einheit, prim. 6 V=/sek. 300 V=, 90 mA, einbaufertig, entstört, originalverpackt **24.50**

Weit unter Listenpreis: Posten ALU-Platten, 1,5 mm stark, halbhart und walzblank: 250 × 400 mm, Stück **4.50**/ab 5 Stück **3.50** p. Stück.; 250 × 800 mm, 5 Stück * zus. **30.—** (* aus versandtechn. Gründen kein Einzelversand). Bei Abnahme größerer Mengen entsprechender Preisnachlaß.

Unsere Preise verstehen sich zuzüglich Mehrwertsteuer.

RADIO FERN ELEKTRONIK · 43 ESSEN

KETTWIGER STRASSE 56 · FERNRUF (02141) 20391 · POSTSCHECKKONTO ESSEN 6411 · NACHNAHMEVERSAND

AssmannSöhne

588 LÜDENSCHEID
POSTFACH 279
TELEFON: 3401 · TELEX: 0826830

Zubehör für Halbleiter!

stranggepreßte Kühlkörper, Länge, Lochung und Oberfläche in 300 Standard-Ausführungen.

Druckguß-Kühlkörper nach DIN 41882 für Thyristoren und Siliziumdioden.

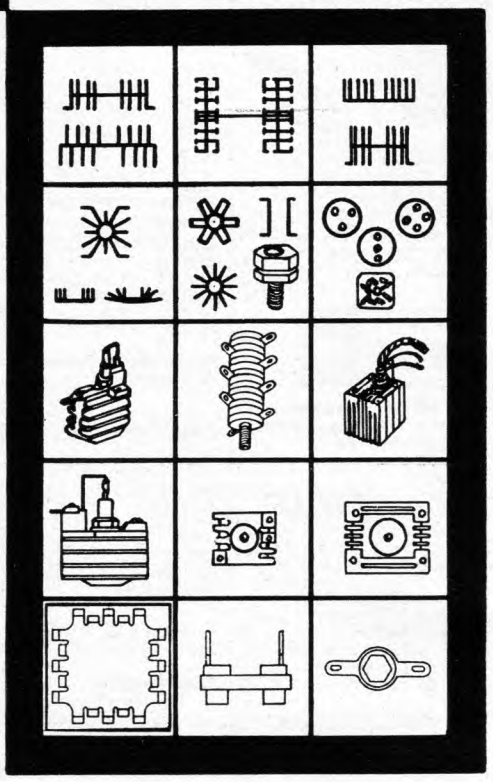
Kühlkörper für T05 u. T018 Transistoren.

Wärmeleitpaste u. Isolierstücke für Kühlkörper.

Antiwärmescheiben für Transistoren.

Quarzfassungen, keramische Lötstützpunkte.

Lötösen einschließlich Bestückungszange für gedruckte Schaltungen.



Fordern Sie unseren Katalog an !

RHEINFUNK-APPARATEBAU

offeriert

aus NATOBESTÄNDEN

für

Amateure, Funkwerkstätten, Schulen, Laboratorien und Industrie

200 QUARZE

fabrikneu, im Gesamtwert von über DM 5 000.—,
zum einmaligen Sonderpreis von DM **125.—!**

Die 200 Quarze, Type HC 17/U, gasdichte Ausführung, sind aufgeteilt in Sätzen zu

1. 120 Stück mit 25 Kc Kanalabstand, lückenlos von 5675—8650 Kc (z. B. 5675 — 5700 — 5725 — 5750 — 5775 — usw.)
2. 80 Stück mit 33,3 Kc Kanalabstand, lückenlos von 5706,7—8340 Kc (z. B. 5706,7 — 5740 — 5773,3 — 5806,7 — usw.)

200 Quarzkanäle innerhalb 3 Mc-Bandbreite

lassen sich mit diesen Quarzsätzen im Grundwellenbereich bzw. mit einfachen Mischanordnungen in jedem beliebigen Frequenzbereich erzeugen. Durch Vervielfachung einer großen Anzahl von günstig liegenden Grundfrequenzen, welche in diesen Quarzsätzen enthalten sind, ergeben sich zusätzlich vielseitige Verwendungsmöglichkeiten im gesamten Gebiet der Funktechnik und Elektronik.

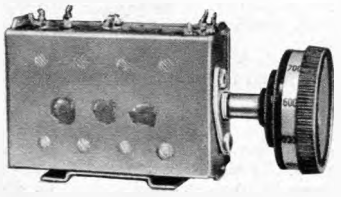
Der oben genannte Preis versteht sich ab Lager Düsseldorf, ausschließlich Verpackung, inkl. Mehrwertsteuer. Nachnahmeversand. Zwischenverkauf vorbehalten.

RHEINFUNK-APPARATEBAU · 4 Düsseldorf-G
Fröbelstraße 32, Telefon 69 20 41

10 000fach bewährte

UHF-Spitzenerzeugnisse!

Jetzt noch leistungsstärker und rauschfreier durch die neuen UHF-Transistoren AF 239/240/139.



UHF-TUNER (AF 239) (AF 139)
NTR-Normaltuner
KTR-Konvertertuner
p. St. **29.50** 3 St. à **28.—**
und bei 10 Stück à **26.50**

Schnelleinbautuner (EN = Normal, EK = Konverter)
komplett verkabelt, spannungsstabilisiert durch Zenerdiode mit sämtlichem Zubehör, wie Feinstellknopf mit Kanalskala
per Stück **39.50** 3 Stück à **38.—** 10 Stück à **36.50**

UHF-KONVERTER SUPER 2 (AF 239) (AF 139)
per Stück **59.—**
3 Stück à **57.—**
10 Stück à **55.—**

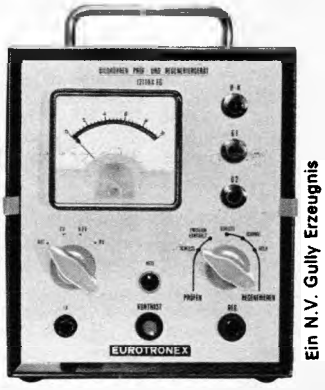
UHF-Verstärker (AF 240/139)
MAXIMAL 3 Klares Bild auch in Extremlagen
per Stück **59.—** 3 Stück à **57.—** 10 Stück à **55.—**

Alle Preise zuzüglich 10 % Mehrwertsteuer.
Nachnahmeversand mit Rückgaberecht. Großabnehmer verl. Sonderangebot.

RSD **GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.**
Mainzer Landstraße 148, Telefon 23 38 44
Telegramme ROEHRENWEISS, Telex-Nr. 413 620

Der einzigartige Europäische Bildröhren-Regenerator

Unser Bildröhren-Regenerator ist ein Meßinstrument welches in keiner Werkstatt fehlen darf. Dieses Gerät zeigt Ihnen in wenigen Minuten die Qualität der Bildröhre an, mißt und behebt Kurzschlüsse ohne die Röhre auszubauen. Wenn eine Bildröhre zu wenig Emission hat, oder einen Gitterschluß aufweist, können Sie bis zu 80 % alle Bildröhren wieder gebrauchsfähig machen.



Ein N.V. Gully Erzeugnis

Erhältlich über den Fachgrosshändler.

Weitere Informationen bei

EUROTRONEX BUSSUM

Herenstraat 21, Bussum · Holland · Tel. 0 21 59 - 3 21 72 - 1 85 77

Ist Funk-Entstörung im Auto ein Problem?

Nein

nämlich dann nicht, wenn man die notwendigen Teile in der richtigen Stückzahl und den passenden Ausführungen griffbereit zur Hand hat, zusammen mit der genauen Einbauanleitung. Verwenden Sie die auf den einzelnen Motor abgestimmten

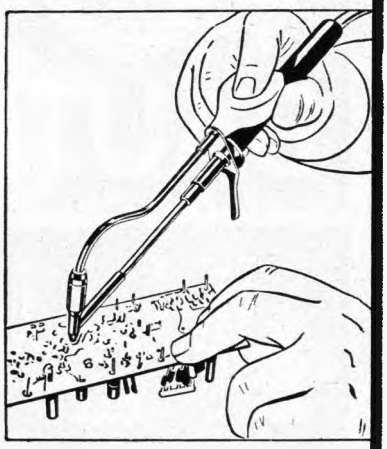
BERU
ENTSTÖRMITTELSÄTZE

Verlangen Sie die Schrift: „Funkentstörung leicht gemacht"

BERU VERKAUFS-GMBH · 7140 LUDWIGSBURG

Entlöten?
... kein Problem mehr

PICO *fit* DBGM



entlötet ohne Motor im Nonstop — spielend Punkt für Punkt — 2. Hand bleibt frei!

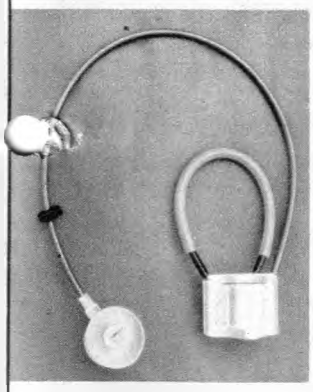
220 V Nr. **3480** DM **36.-**
6 V Nr. **1280** DM **36.-**
Trafo 5-6-7 V DM **45.-**
Nettopreise plus MwSt.

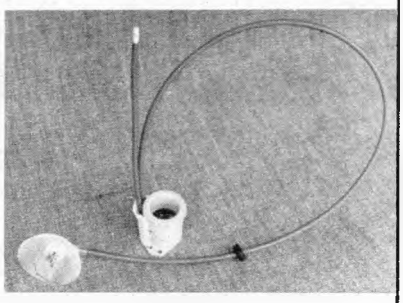
Nr. **1203**

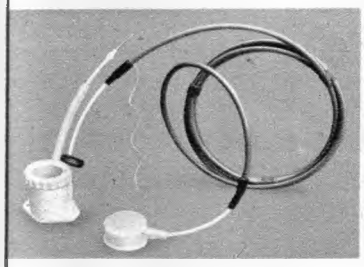
PICO *fit* Kassette
mit umsteckbarer Löteinheit und Zubehör
220 V Nr. **3403** 6 V Nr. **1203**
netto je DM **45.—**

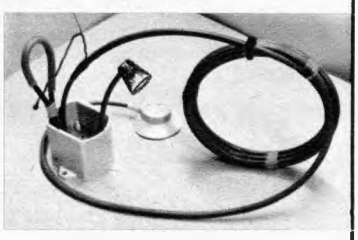
LÖTRING Abt. 1/17
1 BERLIN 12 · FS 181700
Hannover-Messe: Halle 11, Obergeschoß, Stand 1408

Hochspannungs-Fassungen
Für Schwarzweiß- und Farbfernsehen


S 7/2/50/Ve 2


E 6/3/50/SK 3


E 6/3/SM/Ve 2


FFS—FL/SM/B/Ve 3

Elektro-Apparate-Fabrik J. Hüngerle KG
776 Radolfzell am Bodensee, Weinburg 2, Tel. 25 29

RÖHREN
HALBLEITER

RSD

Dieses Zeichen bürgt für
Qualität!
RSD-Röhren haben Weltruf!

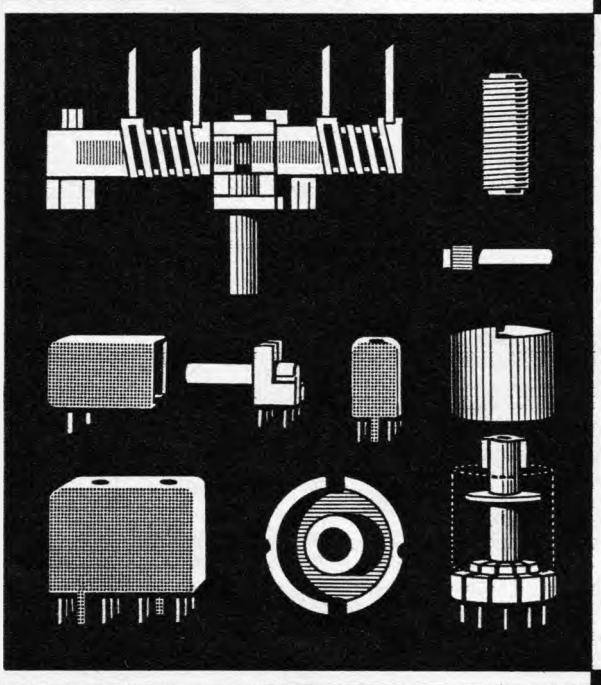
Große Lebensdauer — niedrige Preise!
6 Monate Garantie!
Ein umfangreiches Programm und konkurrenzlose Preise finden Sie in unserer Liste II/68

GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.
Mainzer Landstraße 148 Telefon 23 38 44
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13 620

VOGT BAUTEILE

FERROCART

FERROCARIT



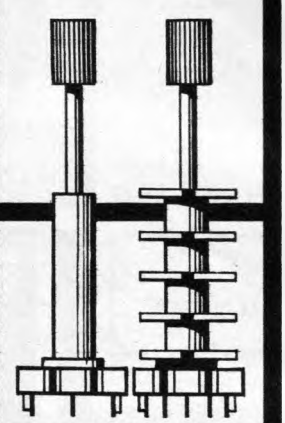
Abgleichkerne
Schalenkerne
Stab- u. Rohrkerne
Ringkerne

Sonderformen nach Ihren Wünschen

Bandfilter und Spulensätze, auch einbaufertig

UKW-Variometer

HF- und Störschutzdrosseln



VOGT & CO. KG

FABRIK FÜR ELEKTRONIK-BAUTEILE
8391 ERLAU ÜBER PASSAU
TELEFON: 08591/333* Tx.: 057869

Hannover-Messe: Halle 11, Stand 1216

Antennen-Rotor CDR-TR 10

Machen Sie Ihre **Antenne drehbar** durch einen Antennen-Rotor und Sie haben mehrere Sender zur Auswahl. Steuergerät mit Handtaste und eindeutiger Richtungsanzeige. Anschl. 220 V~, Steuergerät liefert 24 V f. Rotor. Kompl. **DM 139.50**
Rabatte für Wiederverkäufer

CASLON 601 Springzahlen-Kalenderuhr zeigt elektrisch Datum, Wochentag, Stunde, Minute u. Sekunden, 220 V~, Maße 210 x 90 x 102 mm **DM 98.50**

CASLON 201, Stunden- u. Minutenanzeige **DM 69.50**

Volltransistorisierter GRID-DIP-METER TE-15

mit eingebauter 9-Volt-Batterie, völlig netzunabhängig, für

0,44— 1,3 MHz	14— 40 MHz
1,3 — 4,3 MHz	40—140 M
4,0 —14,0 MHz	140—280 M

Hochempfindlich auch im UHF-Bereich. Feinantrieb 1 : 3.
Maße: 150 x 80 x 60 mm.
Preis inkl. Ohrhörer und Beschreibung **DM 119.50**

Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111, ein Qualitäts-Import-Erzeugnis im Geschenk-Karton, 2 x 8 Ω, Gewicht 250 g, sitzt fabelhaft leicht und äußerst angenehm, schalldicht abschließend, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten. **DM 26.50**

HF-Meßsender TY-85, 100 kHz bis 300 MHz in 7 Bereichen, Genauigkeit ± 1 %, Anschl. 220 V~
Maße: 210 x 150 x 120 mm **DM 128.—**

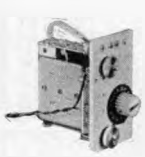
Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

MAXIMAL-CONVERTER · VERSTÄRKER · NETZGERÄTE

Deutsche Fabrikate mit AF 139/239

UHF-Trans.-Konverter
formschön, 220 V, Verstärkung 14 dB, 60/60 Ω Bandmitte
Abmessung.: 135 x 105 x 50 mm



Schnelleinbaukonverter
komplett verkabelt, kann von jedem Techniker in Sekundenschnelle in jedes FS-Gerät eingebaut werden

UHF-Tuner
Betriebsspannung 12 V ± 10 %

UHF-Fernsehbild-Verstärker
für 240 oder 60 Ω
Dieser durchstimmbare 2stufige Verstärker ist von Kanal 21—60 zu verwenden. Die Leistung konnte durch Vorschalten des neuen AF 240 gesteigert werden
Verstärkung: ca. 25 dB

Universal-Netzgerät
regelbar 6—12 V, für alle batteriebetriebenen Geräte. Das Gerät ist stabilisiert, kurzschlußsicher und garantiert eine Dauerstromaufnahme von 300 mA

Großhändler und gleichrangige Großabnehmer fordern Angebote, Prospekte oder Vertreter-Besuch an bei der Vertretung für Nordrhein-Westfalen:

HERBERT SPAETHE · 588 LÜDENSCHEID · POSTFACH 2542 · TELEFON 0 23 51/21 7 63

EMBRICA BILDRÖHREN

PRÄZISIONS-RÖHREN

★ systemerneuert
★ 16fach geprüft
★ 12 Monate Garantie
★ dazu preiswert

24 Vertretungen und Auslieferungsstellen im Bundesgebiet
EMBRICA ELECTRONIC, 424 Emmerich, Königstr. 12, Tel. (0 28 22) 27 82

110° Altrohr-Ankauf
zu günstigen Preisen. Bitte fordern Sie noch heute Preisliste an!

EMBRICA ELECTRONIC

— nur solange VORRAT —

GRUNDIG RV 20

0—1/3/10/30/100/1000 V=, Re: 10 MΩ, 0—1/3/10/30/100/1000 V~, 40 Hz—8 MHz, 7 Widerst.-Meßbereiche, usw.

nur **249.-**

GRUNDIG-Oscillograf W 4/7

7-cm-Φ-Röhre, Y.-Verst.: 5 Hz—1 MHz, 5 Hz—4 MHz (— 3 dB), Zeitablenkung 10 Hz—100 kHz, usw.

nur **398.-**

GRUNDIG-TN 3

Transistorgeregeltes Netzgerät, regelbar: 2—14 V/ 1 A ≦ 0,7 %

nur **132.-**

GRUNDIG-Resonanzmeter I u. II

Freq.-Bereich I: 1000 kHz—20 MHz, Freq.-Bereich II: 1,7 MHz—250 MHz (in jeweils 6 Bereichen) als: Empfänger, Absorber, Dipper, Prüfsender

nur je **154.-**

GRUNDIG-SV 1

Signalverfolger, AM, FM, HF bis 300 MHz, 5 Betriebsarten

nur **198.-**

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer.

Versand per Nachnahme — unfrei.

RADIO-TAUBMANN 85 NÜRNBERG

Vordere Sterngasse 11, Telefon 22 41 87

CRAMOLIN

Kontaktmittel

Für Hochfrequenz - Schwach- und Starkstrom-Fertigung, Service, Reparatur.

„CRAMOLIN SPRAY R", fetthaltig
„CRAMOLIN ff", fettarm

reinigen und konservieren Kontakte. Lösen sofort Schmutz, Fett, Oxydschichten. Schützen zuverlässig und langwirksam. Beseitigen unzulässig hohe Widerstände. Verbessern die Leitung der Kontakte.

Fordern Sie detaillierte Unterlagen an.

R. SCHÄFER & CO. · CHEM. FABRIK
7130 Mühlacker · Postfach 307 · Tel. 4 84

THYRISTOR-ZÜNDUNG

ab Werk netto **DM 74.-** + MwSt.

Lieferung von 6 V oder 12 V passend für alle Fahrzeuge, einwandfreie Zündung, besserer Start, größere Leistung

BRAUM-LABOR
8229 Laufen/Obb.
Telefon (0 86 82) 523 · Telex 05/6859

Handsprechfunkgerät mit 10 Siliziumtransistoren **STANDARD J-41-X**

FTZ - Nr. K 57/67, lieferbar in den Frequenzen 26,965 MHz – 27,275 MHz.

Anschl.: f. Netzteil 9 V, Ohrhörer. Eingeb.: opt. Spannungsmesser. m. Tasche DM 210.– Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftl. Anfragen des Fachhandels über Rabatte.

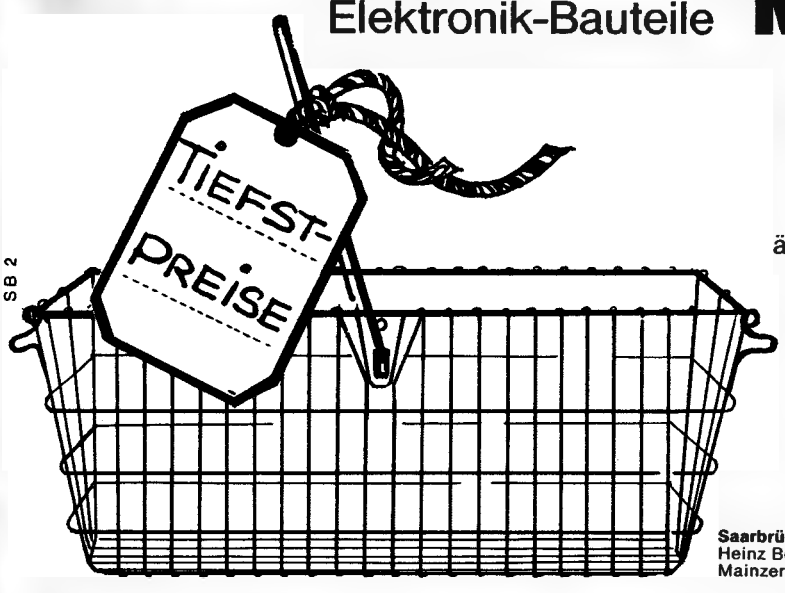
Außerdem: STANDARD Q 50 X o. FTZ-Prüfnr., 28,500 MHz. 149 DM
STANDARD M 35 X o. FTZ-Prüfnr., 28,500 MHz. 245 DM f. Amateurfunker m. Lizenz.

12 Mon. Garantie! Die ges. Bestimmungen ü. d. Betr. von Funksprechgeräten sind zu beachten.

Generalvertr.: Waltham Electronic GmbH, 8 München 23, Belgradstr. 68, Tel. 0811/39 60 41-4

SB-Großhandel für Elektronik-Bauteile

kaufen Sie günstig!



Selbstbedienung ist rationeller, für Sie und für uns. Niedrigste Personalkosten, keine überflüssigen Verwaltungsarbeiten, raumsparende Warendarbietung, zentraler Großeinkauf — ergeben Vorteile, die als äußerst knapp kalkulierte Barpreise günstig für Sie sind.

SB ELEKTRONIK

Saarbrücken
Heinz Beuster
Mainzer Str. 139-141

Den Haag/Niederlande
Beeklaan 351-355

Hannover
Elektrik W. Körber KG.
Seelhorststr. 44

Braunschweig
Elektrik W. Körber KG
Kohlmarkt 11

Essen
Robert Merkelbach KG
Maxstr. 75

Düsseldorf
Wilhelm Vollack KG
Schirmerstr. 23

Mainz
Elragro KG
Dagobertstr. 2

Mannheim
Günter Knapp KG
Jungbuschstr. 20

Karlsruhe
Röhren-Hacker
Karlstr. 68

Nürnberg
Walter Gehrmann
Kopernikusstr. 21-23

Großhändler, die an einer Zusammenarbeit interessiert sind, wenden sich bitte an: SB-Elektronik GmbH, 6800 Mannheim, Postfach 1428

Acht Sonderangebot preiswerter Meßgeräte

Vielfach-Meßgerät Unavo 2

20 000 Ω/V=, 333 Ω/V~. Einschalter-Bedienung. Nur eine (lineare) Teilung ablesen. Kein Überlegen — kein Umrechnen, Übertastungsschutz der Silizium-Dioden. Stoßfestigkeit durch gefederte Lagersteine. Anzeige-Genauigkeit 1,5 % bei allen Bereichen. Gedruckte Schaltung. Skala 82 mm Bogenlänge. Schlagfestes Kunststoff-Gehäuse. 24 Meßbereiche. Gleichspannung: 0—0,3/3/30/300/1500 V. Wechselspannung: 0—3/30/300/600 V. Gleichstrom: 0—0,3/3/30/300/3000 mA. Wechselstrom: 0—3/30/300/3000 mA. Widerstände: 0—1 kΩ, 100 kΩ, 10 MΩ. Dezibel: 20 bis 52 dB, 3 Bereiche. Ohne Meßschnüre mit Batterie ..... **DM 138.60**

Vielfach-Meßgerät MX 202 A

40 000 Ω/V=, 1000 Ω/V~. Drehspul-Spannband-Meßwerk mit Überlastungsschutz. Zentralschalter für Bereiche und Funktionen. Direkte Ablesung auf äußerst großer Skala. Eine einzige Gleich- u. Wechselspannung. Anzeige des Meßbereiches auf der Skala ohne Beachtung des Schalters. Widerstandsmessung ohne Eichung durch Batterie mit langer Lebensdauer. Beleuchtungsmessung über zusätzliche Fotozelle.

Gleichspannung: 50—150 mV, 0,5/1,5/5/15/50/150/500 V, 1000 V auf separater Buchse (40 000 Ω/V). Gleichströme: 25—50 µA, 0,5/5/50/500 mA, 5 A auf separater Buchse. Wechselspannungen: 15/50/150/500 V. 1000 V auf separater Buchse (1000 Ω/V). Wechselströme: 50 bis 500 mA, 5 A auf separater Buchse. Dezibel: 0 + 25, + 10 + 35, + 20 + 45, + 30 + 55 dB, 0 dB = 1 mW an 600 Ω. Widerstände: 10 Ω—20 kΩ, 100 Ω—200 kΩ, 11 Ω—2 MΩ. Beleuchtungsmessung mit zusätzlicher Fotozelle: 0—150, 0—1500, 0—3000 Lux.
Preis (ohne Fotozelle) ..... **DM 188.—**

Kennen Sie unsere Iskra-Gehäuse?

Flachgehäuse

Stabile und formschöne Ausführung. Frontplatte und -rahmen hellgrau. Gehäuse dunkelblau. Kleine Ausführung ohne, große Ausführung mit Belüftungsschlitzen.

	Preis (1—4 Stück)
Typ MO 150, Maße: 238 x 78 x 150 mm	DM 26.—
Typ MO 210, Maße: 318 x 98 x 210 mm	DM 41.30

Bei Mengen-Abnahme Staffelpreise.

Sonderpreise für Importröhren

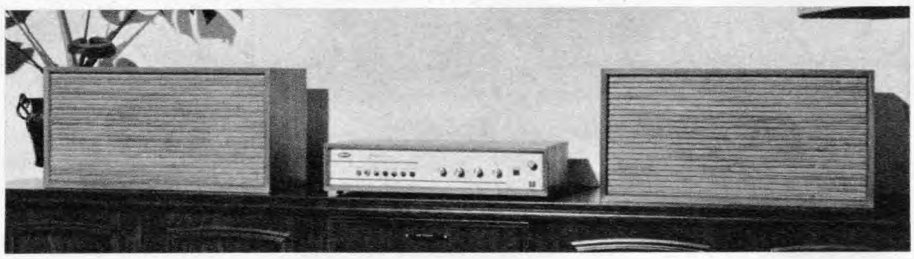
Typ	DM	Typ	DM
PABC 80	2.80	PCL 81	4.40
PC 86	5.65	PCL 82	3.63
PC 88	5.77	PCL 84	3.80
PC 92	2.58	PCL 85	3.95
PC 93	4.40	PCL 86	3.95
PC 97	4.67	PCL 200	7.15
PC 900	4.40	PFL 200	6.60
PCC 84	2.86	PL 36	5.30
PCC 85	3.75	PL 81	4.20
PCC 88	4.95	PL 82	2.80
PCC 189	5.10	PL 83	3.05
PCF 80	3.08	PL 84	3.52
PCF 82	3.08	PL 500	6.45
PCF 86	5.77	PM 84	2.80
PCF 200	6.60	PY 81	2.55
PCF 201	6.60	PY 82	2.45
PCF 801	5.72	PY 83	2.60
PCF 820	4.40	PY 88	3.35
PCH 200	5.30		

Acht RADIO ELEKTRONIK

1 Berlin 44, Postfach 225
4 Düsseldorf 1, Postfach 1406
6 Frankfurt/M., Münchener Straße 4—6 (nur Stadtverkauf)
5 Köln, Hansaring 93 (nur Stadtverkauf)
7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93

Neu elowi Stereo-Verstärker 2 x 10 Watt

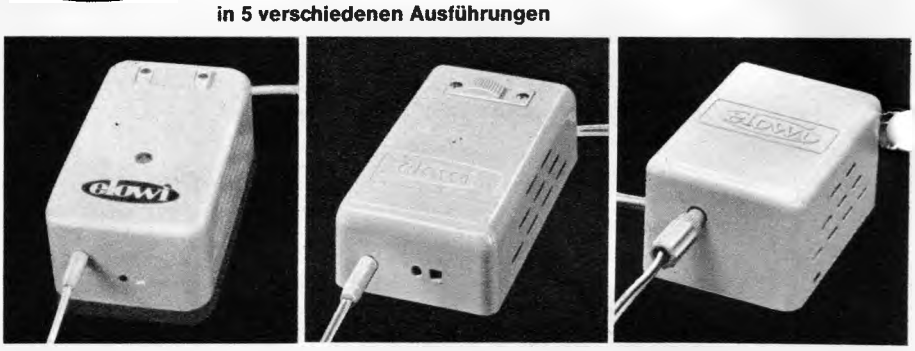
nach DIN 45500



Ausstattung:
Baugruppen-Bauweise
Entzerrer-Vorverstärker und Endverstärker sowie stabilisiertes Netzgerät sind getrennt austauschbar
20 Transistoren — 6 Dioden
Übersteuerungs-Anzeige-Automatik

elowi Universal-Netzgeräte

in 5 verschiedenen Ausführungen



ME 800 U
Ein stabilisiertes, kurzschlußsicheres Netzgerät für hohe Belastungen. Es eignet sich besonders für Tonbandgeräte mit hoher Stromaufnahme und Service-Werkstattbetriebe. Das 2-Kammer-Trafo-System sowie Trennung der Primär- und Sekundär-Seite auf der Leiterplatte und Erdung des Gerätes, gewähren eine einwandfreie Eigensicherheit im Eingangskreis.
Primär: 110/220 V
sekundär: 6—12 V regelbar
max. Belastbarkeit: 300 mA
R_i 1 Ohm

ME 300 U
Ein stabilisiertes, kurzschlußsicheres Netzgerät.
Primär: 110/220 V
sekundär: 6—12 V regelbar
max. Belastbarkeit: 300 mA
R_i 1 Ohm

ME 190 U
Ein stabilisiertes, kurzschlußsicheres Netzgerät.
Primär: 110/220 V
sekundär: 7,5—9 V
max. Belastbarkeit 200 mA
R_i 1 Ohm

Primär: 110/220 Volt — sekundär: 6—12 Volt regelbar — maximale Belastbarkeit: 900 mA — R_i 0,5 Ohm.

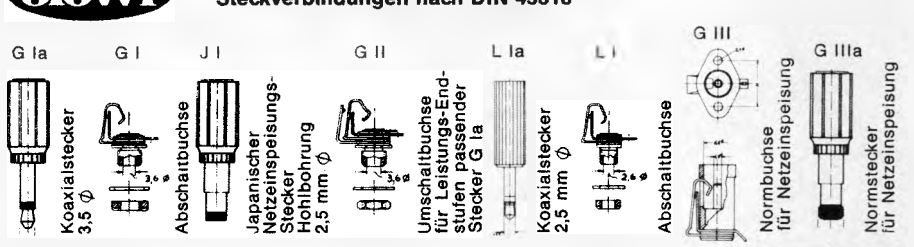
elowi

Adapter-Programm umfaßt 20 Typen deshalb universell für alle Batteriegeräte

S 1 S 2 S 3 S 5 S 11

elowi

Steckverbindungen nach DIN 45318



elowi

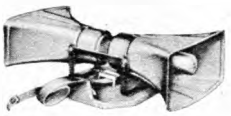
Bauteile-Programm
Umschalter — Transformatoren — eingespritzte Kabelleitungen

Erich Locher KG · Elektrotechnische Fabrik

7832 Kenzingen/Baden, An der Bundesstraße 3, Postfach 79, Telefon 0 76 44 (6 76)
Wir stellen aus: Messe Hannover — Halle 11 B — Stand 5

GELOSO

ELA-Programm 1968 mit vielen Neuheiten



Röhrenverstärker (15—100 W)

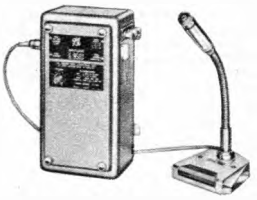
Druckkammerlautsprecher

Wetterfeste Tonsäulen für Musik und Sprache

Deckenlautsprecher Transistor-Leistungs-Sprechverstärker

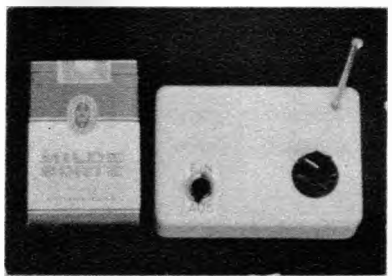
Gegensprechanlagen

Megafone und Tonkolonnen mit eingeb. Transistorverstärker



Bitte fordern Sie unseren neuen Katalog an

Vertrieb in der BRD: **Erwin Scheicher & Co. OHG**
8013 Gronsdorf / München, Brünnsteinstraße 12, Telefon 0811/466035
Hannover-Messe: Halle 11, Stand 1513



Wir stellen
in unserem Sender-Programm
neu vor:

4-Transistor-UKW-Sender DRAMI 1000

mit Regelknopf verstellbare Frequenz auf dem gesamten UKW-Band. Empfang mit allen handelsüblich. UKW-Empfängern

Eignung: als UKW-Prüfsender in der Werkstatt
als Hilfsmittel bei der Einrichtung von Fernsehantennen (Sender am Fernseher, Trans.-Empfänger auf dem Dach)
zur drahtlosen Tonübertragung im privaten und geschäftlichen Bereich
für Außenaufnahmen v. Tonbandamateuren mit netzabhäng. Aufnahmegeräten

Schaltung, Aufbau u. Teile auf den modernsten Stand der Technik, robustes Jautz-Gehäuse, Format: 10,5 x 7,3 x 3,6 cm — zum Vergleich im Foto eine Zigarettenschachtel —, keine FTZ-Nummer, Reichweite mit eingeschraubter Stabantenne (32 cm) ca. 500 m, ohne Antenne ca. 50 m, Extremreichweite: über 1 km

Typ A: 9-V-Batt.-Betr., eingeb. deut. dyn. Mikrof., Frequ.-Ber. 250-4000 Hz, DM 97 + MwSt.
Typ B: Batteriebetr., Anschlußb. für 9-V-Netzteil, Mikrofon wie in A DM 106 + MwSt.
Typ C: wie B, aber o. Mikrofon, dafür Anschlußb. f. Außenmikrof. 2000 Ω DM 97 + MwSt.
Typ D: wie B, aber mit extremer Reichweite DM 139 + MwSt.

Bei Bestellungen bis Ende Mai gewähren wir 10 % Einführungsrabatt. Die 50 Exemplare der Nullserie Typ A geben wir zum Stückpreis von DM 83 + MwSt ab. Im Werkstätten-besuch gut eingeführte Vertreter gesucht.

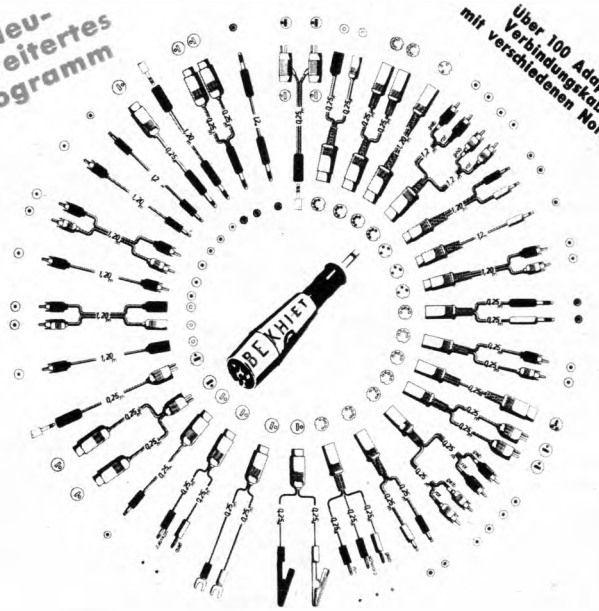
Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Ausführlichen Prospekt anfordern bei

OSZILLATOR KG · 8201 RAUBLING · POSTFACH 1174

Neu-erweitertes Programm

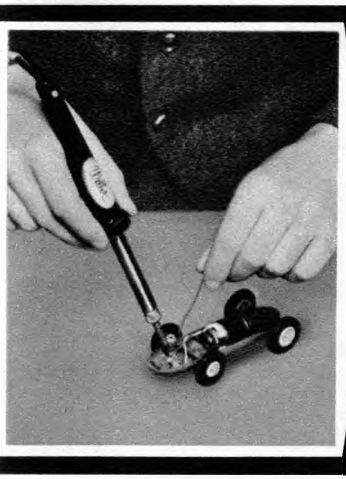
Über 100 Adapter-Verbindungskabel mit verschiedenen Normen!



Bitte fordern Sie den neuen 16seitigen Katalog mit der Liste der ermäßigten Preise an.

Zusatzvorrichtungen für Rundfunkgeräte **BEKHIET** 783 EMMENDINGEN / Baden
Bahnhofstr. 14a, Tel.: (0 76 41) 96 96

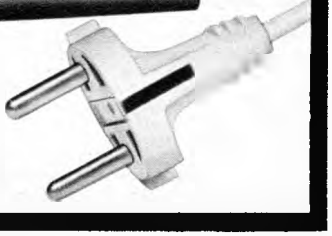
Bitte besuchen Sie mich auf der Messe Hannover, Halle 11 B, Stand 5



Lötkolben Modell SP 25 220 Volt 25 Watt

Weller®

Kleine, handliche Bauweise nützt volle 25-Watt-Leistung. Einschraubbare Kupferspitze für beste Wärmeleitung, daher sichere Lötstellen. Hülse aus nichtrostendem Stahl. Duroplastik-Griff ist bruchfest. Schutzgeerdet für Ihre Sicherheit. Leistungsfähig, leicht und gut. **Nur DM 11.90** inkl. MwSt.



Weller Elektro-Werkzeuge GmbH 7122 Besigheim · Ruf (07143) 5421

Wir stellen aus: Messe Hannover, Halle 11, Stand 1129

JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

Alles aus einer Hand! Von Antennen bis Zubehör!

IC-Antennen K 21-60

IC-16 Gew. 11,5 dB		22.05
IC-26 Gew. 14 dB		29.50
IC-50 Gew. 16,5 dB		44.25

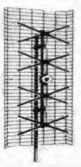
HC-Antennen K 21-60

HC-23 Gew. 10,5 dB		23.50
HC-43 Gew. 12,5 dB		32.60
HC-91 Gew. 15 dB		46.75

Stolle — Ant. für Schwarzweiß u. Farbe.

Stolle UHF-Flächenantennen K 21-60

FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 12.90**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . . **DM 22.55**
(Sondernachlaß 10 % ab 5 Stück)



Ab sofort Bauteile: Kondensatoren, Widerstände, Gleichrichter, Transistoren, Einstellregler, Feinsicherungen, Skalenlampen, Normstecker und Kupplungen, Fassungen, Kontakt-Spray's. Bitte Angebot anfordern!

Stolle VHF-Ant. K 5-12			Fuba VHF-Ant. K 5-12		
4 El. (Verp. 4 St.)	à	7.05	4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11	à	7.60
6 El. 7,5 dB Gew. gem.		13.15	7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11	à	13.90
10 El. 9,5 dB Gew. gem.		18.75	10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11	à	20.60
13 El. 11 dB Gew. gem.		21.60	13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12	à	24.45

Neu von Stolle **automatic-Rotor** Das drehb. Empfangs-Ant.-Syst. Steuerleitung pro Meter netto DM 0.90 **DM 148.50**
UHF-Transistor-**Breitband-Verst. K 21**-60 einschl. Netzteil (Verst. 8 – 20 dB) . . . . . **DM 72.–**
Transistor-Breitband-Verst. K 21-60 einschl. K 5-12 u. Netzteil **DM 95.90**

Fuba Color — UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)

XC 11	7,5 – 9,5 dB	13.75	XC 43 D Gew. 10 – 14 dB		33.–
XC 23 D	8,5 – 12,5 dB	23.50	XC 91 D Gew. 11,5 – 17,5 dB		47.–

Außerdem liefer bar in Konolgruppen: K 21 – 28, K 21 – 37, K 21 – 48

Fuba Antennen-Weichen

AKF 561	60 Ω oben		8.75
ETW 600	unten		6.25
AKF 501	240 Ω oben		8.–
ETW 240	unten		5.25

Stolle Antenn.-Filter

KF 240	oben	DM 7.65
TF 240	unten	DM 4.70
KF 60	oben	DM 8.10
TF 60	unten	DM 5.85

Ein Schlager!

		1 St.	25 St. à	50 St. à
Hochspannungsfassungen für	**DY 86**	2.10	2.–	1.90
Orig. Siemens-Siliziumgleichr.	**BY 250**	1.55	1.45	1.35
Orig. Siemens-Transistoren	**AF 139**	2.55	2.40	2.20
Orig. Siemens-Transistoren	**AF 239**	2.70	2.55	2.35

Sonderangebot

Kathrein VHF-Antennen Band 3 Kanal 5-12

4 Element Praktika Type	4380	DM 7.05
6 Element Praktika Type	4383	DM 13.55
10 Element Praktika Type	4385	DM 17.95
12 Element Praktika Type	4389	DM 23.85

Kathrein UHF-Breitband-Ant. Kanal 21-60

18 Element Praktika Type	4591	DM 20.05

Restposten! Gitterantennen 8-V-Strahler . . . . . **DM 16.80**
Mastweichen 240° **DM 5.35** Mastweichen 60° **DM 5.35**
Empfängerweichen 240° **DM 2.90** Empfängerweichen 60° **DM 4.80**

Qualitäts-Hochfrequenzkabel Fuba + Stolle

Band 240 Ω versilbert	% 13.85	Koaxkabel 60 Ω versilb.	% 48.50
Schlauchkabel 240 Ω versilb.	% 23.30	Koaxkabel 60 Ω GK 06	% 56.20
Schaumstoffk. 240 Ω versilb.	% 27.10	Koaxkabel 60 Ω GK 02	% 63.–
Schaumstoffk. mit		**colorit-axial**	% 51.40
Folienabschirmung 240	% 37.80	**colorit-ax. Super**	% 56.20

Blaupunkt-Autosuper

Mannheim netto	DM 129.–
Frankfurt netto	DM 212.–
Köln-automatic	DM 349.–

Einbauzubehör und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen vorrätig.

Auto-Antennen

VW-Ant. netto	DM 14.40
Univ.-Ant. netto	DM 16.80

Spiral-Ant. 1,1 m 12.– Motor-Autoant. 6 oder 12 V **DM 81.60**

Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabatte!
Neue Preise! Fabrikneu, Originalverpackung netto

DY 86	4.18	EC 92	2.92	PC 86	6.99	PCL 86	5.56
EABC 80	3.91	ECL 86	5.56	PC 88	7.15	PL 36	8.58
EC 86	6.99	EF 80	3.63	PCC 88	6.99	PL 84	4.46
ECH 81	3.91	EF 85	3.91	PCF 80	5.01	PL 500	8.80
ECH 84	5.01	EL 84	3.19	PCL 85	5.56	PY 88	5.01

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig.

TUNGSRAM-Röhren originalverp., 1/2 Jahr Garantie netto

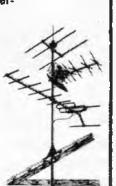
DY 86	2.60	ECL 82	3.10	PC 88	5.25	PCL 85	3.60
EABC 80	2.40	ECL 86	3.80	PCC 84	2.60	PCL 86	3.60
EC 92	1.95	EF 80	2.05	PCC 88	4.50	PL 36	4.80
ECC 85	2.40	EF 89	2.10	PCF 80	2.80	PL 84	3.20
ECH 81	2.35	EL 84	2.–	PCL 82	3.30	PL 500	5.85
ECH 84	2.90	PC 86	5.15	PCL 84	3.45	PY 88	3.05

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W	141.50	A 65-11 W	200.50	AW 53-80	126.20	MW 43-69	94.–
A 59-12 W	141.50	AW 43-80	91.20	AW 53-88	123.50	MW 53-20	158.70
A 59-16 W	147.20	AW 43-88	88.20	AW 59-91	123.50	MW 53-80	129.20

Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE
Preis netto AW 59-90/91 DM 80.–, AW 53-88 DM 72.–, die Preise verstehen sich ausschl. Altkolben. – Weitere Typen stets vorrätig.

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.
Fordern Sie Sonderangeb. Nachn.-Versand auch ins Ausland.
Gewünschte Versandart und Bahnstation angeben.
Siehe Messe-Neuheiten Seite . . .
Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30-17.30



Auf alle Netto-Preise + MwSt.

JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Röhrenversand, 435 **RECKLINGHAUSEN**
Oerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

Grayhill®

Miniatur-Bauteile a. USA

Leucht-Drucktaster, Belastg. bis 115 VA, 11 mm ⌀, 29 mm Einbautiefe, mit Glimm- oder Glühlampe. Druckknopf in 7 Farben.

Subminiatur-Drucktaster
6,35 mm ⌀, 8 mm Einbaut., Schließer bis 57 VA, Druckknopf: rot od. schwarz.

Fordern Sie bitte Unterlagen über das ges. Programm an

Vertretung für die Bundesrepublik u. West-Berlin.

HANS HERMANN FROMM
Elektronik und Nachrichtentechnik
1 Berlin 31, Fehrbelliner Platz 3

Achtung Sonderangebot!

Transistoren und Dioden, garantiert Originaltypen, deutsche Markenfabrikate, 1. Wahl.

AC 117	1.20	AC 122	—.70	AC 151	—.74
AC 151r	—.75	AC 153k	1.15	AD 130	3.05
AD 148	2.36	AD 150	3.15	AD 155	1.95
TF 78	1.30	AF 106	1.50	AF 124	1.10
AF 125	1.—	AF 126	—.95	AF 139	2.—
AF 239	2.10	AF 239s	2.20	AU 103	15.40
BC 107	1.—	BC 109	1.—	BC 147	1.—
BC 148	—.95	BC 149	—.95		

Zenerdioden Telefunken
250 mW 6/7/8/9/10/11/12 V **1.35**

Transistoren

AC 1107 = AC 107	**2.—**	AC 1123 = AC 123	**1.25**
AC 1124 = AC 124	**1.60**	AC 1125 = AC 125	**1.25**
AC 1128 = AC 128	**1.60**	AC 1153 = AC 153	**1.60**
OC 1602 = OC 602	**1.15**	OC1602sp=OC602sp	**1.20**
OC 1603 = OC 603	**1.20**	OC1603sp=OC603sp	**2.—**
OC 1604 = OC 604	**1.25**	OC1604sp=OC604sp	**1.60**
OC 1613 = OC 613	**1.60**	OC 1614 = OC 614	**2.15**

Dioden

OA 160	**—.35**	OA 150, 180, 90, 91	—.40
OA 154	**—.80**	OA 161, 172, 81, 85	—.45

Silizium-Gleichrichter

BY 151 N = BY 104	**1.60**
BY 152 N = BY 100/BY 250	**1.60**
750 mA/100 V	**—.47**
BZY 92	**1.80**
B 50 C 550	**1.60**
Restposten E 50 C 130	**—.30**

Stecker und Buchsen	1 St.	10 St.	100 St.
G 1a Koaxialstecker 3,5 ⌀	—.40	—.35	—.30
G 1 Buchse dafür	—.40	—.35	—.30
G 3a Normstecker	—.50	—.45	—.40
G 3 Buchse dafür	—.45	—.40	—.35

Restposten Antennenverstärker: jeweils 1 Band Verstärker 18—22 dB, Polytron P 142
Band 1/2/3/4/5 . . . . . **22.—**
Netzgerät für Verstärker . . . . . **9.—**

Wir führen das gesamte POLYTRON-Programm; bitte Prospekte anfordern.

Niedervolt-Elkos von 100 bis 1000 mF
Feinsicherungen: Mindestabnahme 10 Stück
mittelträge —.12 flink —.08 träge —.15

Bausatz Transistor-Netzgerät 350 mA Universal von 6—12 V regelbar **23.50**

Antennenkabel: Fabrikat Stolle

240 Ω Flachkabel auf 100-m-Rollen	%	13.85
240 Ω Schaumstoffkabel	%	25.—
60 Ω Koaxialkabel	%	43.—

alle Kabel hochwertig und versilbert

Tungsram-Röhren, orig.-verp., 6 Mon. Garantie:

DY 86	2.60	ECL 82	3.10	PCL 84	3.45
EABC 80	2.40	EL 84	2.—	PCL 85	3.60
ECC 85	2.40	EL 95	2.70	PCL 86	5.60
ECH 81	2.35	PC 86	5.15	PL 36	4.80
ECH 84	2.90	PC 88	5.25	PL 500	5.85
EC 92	1.95	PCC 88	4.50	PY 88	3.05
ECL 86	3.80	PCL 82	3.30		

Auszug, sämtliche anderen Röhren lieferbar.
Ab 5 Röhren 5 %, ab 10 Röhren 10 % Sonderrab.

Original-VALVO-Röhren 45 % Rabatt.

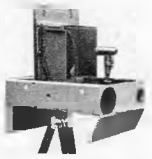
Nettopreise ohne Mehrwertsteuer.
Versand per Nachnahme. Ab 150.— DM porto- und verpackungsfrei.

ELEKTRONIK-VERSAND R. KLETTE
7543 Calmbach, Würzbachtalstr. 19, Tel. (0 70 81) 86 18

FEMEG

Sonderposten

US-Army-Marine- und Flugzeug-Radar-Ortungsgerät Typ APS-4, komplett mit Parabolspiegel, Sender und Empfänger, Verstärker Hochspannungsteil, Power Suppley, Sichtgerät, sämtlichen Bediengeräten und Steckern.
Die Anlage ist bestückt mit sämtlichen Röhren und kann betriebsbereit geliefert werden. Frequenzbereich ca. 10 000 MHz, Zustand ungebraucht, Entfernungsbereich umschaltbar 8, 40, 100, 200, 300 km.
Preis auf Anfrage.



US-Army-Infrarot-Sprechgeräte moderne Bauart (transistorisiert), eingebaute Zielternrohre, komplett mit Zubehör und Ersatzteilen, große Reichweite, Preis und Unterlagen auf Anfrage!

US-Army-Radar-Feuerleitgerät, guter Zustand, Preis auf Anfrage.

Vorgenannte Geräte werden nur an Behörden, Institute und Industrie mit entsprechenden staatlichen Konzessionen verkauft.

US-Army-Einanker-Umformer, Eingang 28 V, Ausgang **115 V, 400 Hz, 2,5 kVA, 1 Ph,** mit elektronischem Regler, gebraucht, guter Zustand, Preis auf Anfrage.

US-Army-Kreisel-Drehteller mit stanter Drehzahl. Eingang: 115 V 400 Hz (turntable constant speed), sehr guter Zustand, Preis auf Anfr.

Carcinotrongenerator MWG 001
Bereich 2,5—4,6 GHz, Zustand neuwertig, Preis auf Anfrage.

Quarzfrequenzmesser 30—3000 MHz. Feinmessung besser als 0,003 %, Röhren 3 x EC 81, 8 x E 83 F, 2 x E 81 L, 2 x EM 71, 4 x 150 C 1, Zustand sehr gut, Preis auf Anfrage.

Impulsgenerator fp 50 Hz bis 5 kHz, tp 10 µsec—0,07 µsec, sehr guter Zustand, Preis auf Anfrage.

Stehwellenmesser f = 1000 Hz, sehr guter Zustand. Preis auf Anfrage.

Rotierende Meßleitung für Koaxialkabel, sehr guter Zustand, Preis auf Anfrage.

Dezi-Meßsender HMSD 10/60 Frequenzber. 400—1300 MHz durchgehend abstimmbar, eingebaut. Anodenstrom-Instrument, kompl. mit Röhr sehr guter Zustand. Preis Anfrage.

Regeltrafo, fabrikneu, sehr stabile Ausführung, 0—260 V, 50—60 Hz, 2,5 Amp. **DM 75.50**

Regeltrafo, fabrikneu, sehr stabile Ausführung, 0—260 V, 50—60 Hz, 5 Amp. **DM 122.50**

US-Army-Bediengerät für Control-Computer mit Zahnradantrieb und 3stufiger Digitalanzeigeskala, 6stufiges Wendelpot. 1 kΩ in 0,1 %, 10pol. kleinem Stufenschalter, 2 Potentiometer, 2 Mikroschalter, Miniaturwendelpot. 10 kΩ, Beleuchtungseinrichtung, sämtliche Teile in Präzisionsausführung, per Stück **DM 18.70**

US-Army-Bediengerät für Control-Radar-Set mit sehr interessanten Präzisionseinbauteilen, per Stück **DM 19.60**

US-Thyristor-Regler KM 225, 50—1000 W, für stufenlose verlustfreie Leistungs- bzw. Drehzahlregelung für Kollektor-Motore Preis **DM 71.50**
Typ KM 2275, 50—1600 W Dauerleistung. Preis **DM 88.60**
Zustand neuwertig

US-Army-Doppelkopfhörer mit angebautem Mikrofon, große Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft **DM 36.40**

Sämtliche Preise verstehen sich ohne Mehrwertsteuer.

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

1968

TONBANDGERÄTE

HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**

Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK KG · Abt. F

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung

56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803

Tel. 0 21 21/30 90 15, Telex 08-591 598

Elektronik - Weiterbildung mit System auf die bequemste Weise

Wollen Sie Ihr Fachwissen abrunden und erweitern, oder möchten Sie sich interessante Gebiete der modernen Technik neu erschließen? EURATELE bietet Ihnen für jeden Fall ein umfassendes Training, das nicht nur hervorragend fundiert ist, sondern überdies zum idealen Freizeit-Hobby wird. 3 Kurse stehen zur Wahl:

RADIO-STEREO

TRANSISTOR

FERNSEH

TECHNIK

Lehrbriefe vermitteln das theoretische Wissen. Mit ihnen erhalten Sie nach und nach mehrere hundert Elektro-Teile für praktische Versuche (sie sind im Preis eingeschlossen). Zum Schluß bauen Sie selbst einen Superhet-Empfänger mit 7 Röhren bzw. einen Transistor-Empfänger bzw. einen 7-cm-Oszillografen. Die Lehrbriefe können Sie einzeln abrufen und bezahlen – in beliebigen Zeiträumen. Sie können den Kursus unterbrechen oder ganz abbrechen . . . EURATELE bindet Sie durch keinen Vertrag. Mehr darüber in der Gratis-Broschüre. Bitte anfordern.

EURA TELE

EURATELE Abt. 59

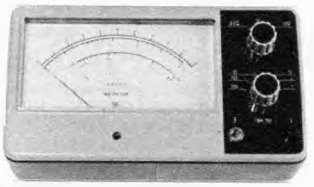
Radio-Fernlehrinstitut GmbH. 5 Köln, Luxemburger Str. 12, Telefon 23 80 35,

4 NEUE

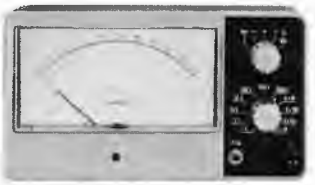
von SELL & STEMMLER

Sie kennen vielleicht schon unser umfangreiches Meß- und Steuergeräteprogramm. Wir haben es jetzt um eine neue Meßgeräteserie mit Feldeffekttransistoren erweitert, um Ihnen auch hier modernste Geräte in unserer bekannten Qualität anbieten zu können.

FT-Meter 1: Feldeffekt-Multimeter
= 7 Bereiche 11 MΩ Eingangswiderstand
~ 6 Bereiche ca. 500 kΩ/50 pF Eingangswiderstand
Widerstandsmeßbereiche x10, x100, x10 kΩ, x1 MΩ
DM 169.—



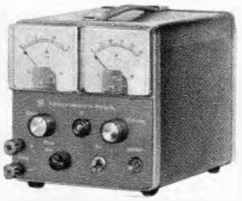
TBM-100: Transistor-Breitband-Millivoltmeter
12 Bereiche von 1 mV...300 V
Eingangswiderstand ca. 1 MΩ
Frequenzgang b. 16 Hz...500 kHz ± 1,5 dB **DM 208.—**



TFZ-10u: Transistor-Frequenzzeiger
9 Bereiche 50 Hz...500 kHz
kleinste Eingangsspannung ca. 2 V
Preis auf Anfrage

VHF-A-Leistungsmesser 20 W **DM 568.—**
Meßbereiche:
0—20 W
0—10 W
0—2 W
Frequenzbereich:
100—200 MHz

Absorber (künstl. Antenne) **DM 141.—**



STABI 15/5 **DM 542.—**
Spannung 0,6—15 V
Strom 0,5— 5 A

STABI 30/2 **DM 490.—**
Spannung 1—30 V
Strom 0,05— 2 A

STABI 60/1 **DM 495.—**
Spannung 2—60 V
Strom 0,05— 1 A

STABI 30/10 **DM 1040.—**
Spannung 0,6—30 V
Strom 0,5—10 A

STABI 500/B **DM 369.—**

positive Gleichspannung	0—500 V
positiver Gleichstrom	0—100 mA/0—500 V
negative Gleichspannung	0—150 V
negativer Gleichstrom	max. 1,5 mA

Wir würden Ihnen gern ausführliche Unterlagen zusenden.

SELL & STEMMLER

INH. ALWIN SELL

Elektronische Meßgeräte · Programmsteuerungen

1 Berlin 41, Ermanstraße 5, Telefon 72 24 03 · 72 65 94

Besuchen Sie uns in Hannover, Halle 11 A, Stand 223

FTE OTTO NELLER

SYSTEMERNEUERTE BILDRÖHREN

1 Jahr Garantie

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren aller Art. Die Firma Neller ist seit Jahren für Qualitätserzeugnisse bekannt.

Unsere Auslieferungslager befinden sich in:

Augsburg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Dortmund · Düsseldorf · Ellwangen · Essen · Frankfurt/M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Heilbronn · Kaiserslautern · Karlsruhe · Kassel · Koblenz · Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mannheim · Memmingen · Mönchengladbach · München · Nürnberg · Passau · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt · Solingen · Stuttgart · Wuppertal · Würzburg · **WIEN**

OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK

8019 STEINHÖRING, Telefon 0 81 04/2 65

Betriebsstundenzähler „Horacont"

Einbau: 25 x 50 mm
Type 550 = DM 34.—

Unentbehrlich für einen wirtschaftlichen Austausch von Abtastsystemen und Tonköpfen bei **Hi-Fi-** und **Bandgeräten.**

Höchste Aufnahme- u. Wiedergabe-Qualität sind somit jederzeit gewährleistet.

Kontrolluhrenfabrik Julius Bauser

7241 Empfingen, Horberg 29

Kontaktor

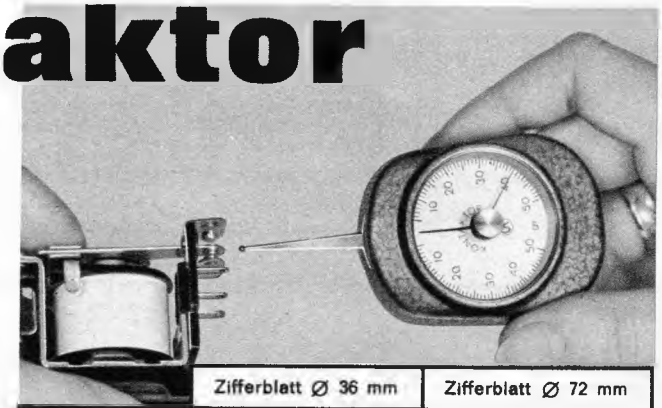
Man kann versuchen, Kräfte zu schätzen, der Erfolg ist zweifelhaft.

Viel schneller und sicherer finden Sie die richtige Einstellung von Kontaktdrükken aller Art bei elektr. Schaltgeräten, Druck- und Zugfedern, kurzum überall, wo es um das Messen von Kräften geht mit unseren Kontaktoren.

Geräte 000 - 0
nur ohne Schleppzeiger

Geräte 1 - 4
mit und ohne Schleppzeiger

Geräte 5 - 10
nur mit Schleppzeiger



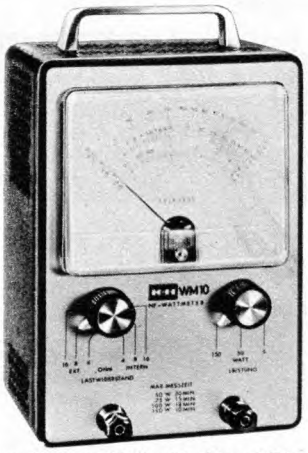
Karstens STUTTGART

Zifferblatt Ø 36 mm		Zifferblatt Ø 72 mm	
Größe 000	0,3 - 3 g	Größe 5	50 - 500 g
Größe 00	0,6 - 6 g	Größe 6	100 - 1000 g
Größe 0	2 - 15 g	Größe 7	200 - 2000 g
Größe 1	3 - 30 g	Größe 8	300 - 3000 g
Größe 2	5 - 50 g	Größe 9	400 - 4000 g
Größe 3	10 - 100 g	Größe 10	500 - 5000 g
Größe 4	20 - 250 g		

G. KARSTENS 7304 RUIT bei Stuttgart · Wittumstraße

FABRIK FÜR MESSGERÄTE UND SPEZIALMASCHINEN GMBH

Telefon 21 29 16 · Telex 07-23 498



Hannover-Messe: Halle 11, Stand 74

TELETEST NF-WATTMETER WM 10

das neue netz- und batterieunabhängige NF-Wattmeter zur zuverlässigen und schnellen Messung der Ausgangsleistung von High-Fidelity Stereo-Verstärkern, Studio-Verstärkern, Ela-Verstärkern, Musiker-Verstärkern, Rundfunk-Steuergeräten usw. Direkte Ablesung in Watt und dB. Unentbehrlich im Hi-Fi Studio und in der Service-Werkstatt

3 Leistungs-Meßbereiche	5,50 und 150 Watt
Eingebaute Lastwiderstände	4, 8 und 16 Ohm (je 150 W)
Frequenzgang	10 Hz – 50 kHz (–0.1 dB) 50 kHz – 200 kHz (–0.5 dB)

Preis DM 238.– + MWSt.

K+H

KLEIN + HUMMEL 7301 KEMNAT
POSTFACH 2 TELEFON STUTTGART 253246

Rimpex

OHG Import-Export-Großvertrieb

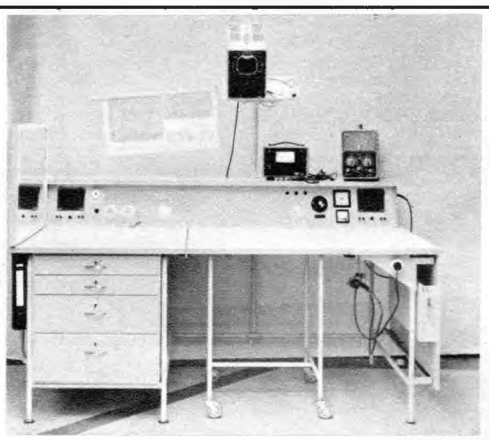
Auszug aus Sonder-Katalog **Nachnahmeversand**
Mengenrabatte !

Görler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner **DM 19.50**
Transistor-FM-ZF-Verstärker **DM 29.50**
Röhren-UKW-Tuner ab **DM 6.50**. Näheres s. Katalog
Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.50,** 6 od. 4 W **DM 1.50**
Kräftiger Hubmagnet 220 V~, Joch 11 x 9 mm **DM 5.–**

Transistoren: AF 106 **DM 1.30** und BFY 69 **DM 2.50,**
AC 122 **DM 1.35** usw.
Stahl-Akkus, 15,7 mm ⌀ x 9,5 mm hoch, 1,26 V **DM 1.50**
220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit
Schnecke 30 W **DM 5.–,** 40 W **DM 6.–,** 60 W **DM 18.–**
Aufzugsmotor 220 V~-Getriebe 1:21 u. 1:725 **DM 15.–, Hubmagnet** 12 V⎓ **DM 1.50**
220 V~ **DM 3.–, Relais** 220 V~ **DM 1.50,** formschöner **Autokompaß DM 4.95**
Computersteuer-Bausteine, Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden+19 sonst. Elem. **DM 3.55**
Printplatte mit 4 Transistoren +12 Dioden +26 sonst. Elem. **DM 4.50**

Funksprechgerät Wehrmacht W S 88 Sender-Empf., **jetzt schon ab DM 25.–**

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!
783 Emmendingen, Romaneistr. 21, Postf. 1527, Tel. 07641 / 759



Farbfernseh-Service-Tisch

(Entwicklung Saba)

für die Fachwerkstatt

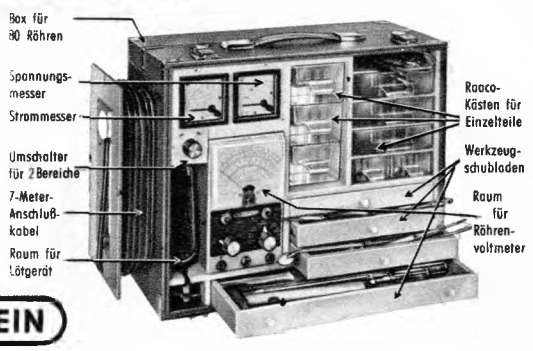
- Fernsehständer
- Meßgeräte
- Leuchtlupen

Fordern Sie bitte unser ausführliches Angebot an!

NORD APPARATEBAU- und Vertriebsges. mbH
2057 Wentorf, Bezirk Hamburg, Telefon 7 22 49 29

BERNSTEIN *Assistent* – die tragbare Werkstatt

Die komplette Werkstatt für den Außendienst mit Reparaturspiegel als Kofferdeckel



BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG, 563 Remscheid-Lennep, Tel. 62032

FUNKSPRECHGERÄTE

Modell Herton TR-1012. Mit Rauschsperre, Rufton, Netzanschluß, **3 Kanäle,** Ledertasche, große Reichweite.

Modell Herton Tr-1005. Antenne ausziehbar auf 1,25 m, Anschluß für Ohrhörer und Netzteil, Lautsprecher, Mikrofon, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkeregler, Rufton, 100 mW, Reichweite bis ca. 12 km.

Modell Herton Tr-1007. Teleskop-Antenne, Kanalwähler, Lautsprecher und Mikrofon, **2 Kanäle,** Anschluß für Ohrhörer und Netzteil, feststellbare Sprechtaste, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkeregler, Reichweite bis ca. 10 km.

Modell Herton Micro Tr-1009. Aluminiumgehäuse, Teleskopantenne, Lautsprecher und Mikrofon, Ohrhörer, Anschluß für Ohrhörer, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkeregler.

Autofunksprechgerät Herton 1018. 18 Silizium-Transistoren, 6 Kanäle und unsere weiteren Modelle Herton ein Begriff auf dem Funksektor.

Sämtliche Modelle sind postalisch zugelassen mit **FTZ-Nummern** und sind in Fachgeschäften erhältlich. Nur für Wiederverkäufer. Informationen und Prospekte erhältlich.

6 FRANKFURT/MAIN-90, POSTFACH 900365
Wir stellen aus: Hannover-Messe vom 27. 4.–5. 5. 1968 Halle 1

Wir haben die passende ELA-Übertragungsanlage für Sie!

- Mischverstärker mit 80 und 160 Watt Leistung
- Vollverstärker mit 40 und 160 Watt Leistung
- Gestellzentralen und Diskothek-Ausrüstung in HiFi-Qualität (Mono- oder Stereoausführung)
- Schallzeilen 10–20–30 Watt
- Druckkammer-Lautsprecher 6–15–35 Watt
- Mikrofone und Zubehör

Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe, Halle 11, Stand 17

EIN ZEICHEN FÜR FORTSCHRITT

Dynacord
ELEKTROAKUSTIK
8440 STRAUBING - TELEFON 09421/7071-TELEX 65520

Radioröhren
Spezialröhren

Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar!

Lieferung
nur an Wiederverkäufer!

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

Auszug aus meinem 48 Seiten umfassenden Sonderangebot II/68 A und B

Radioröhren — erste Qualität — 6 Monate Garantie

DY 86	2.30	EZ 80	1.50	PL 81	3.40
DY 802	2.75	GZ 34	4.10	PL 500	5.20
E 80 F	9.20	PC 86	4.10	PL 509	13.80
E 88 CC	7.50	PC 88	4.10	PY 81	2.20
EABC 80	2.30	PC 92	1.90	PY 88	2.50
ECC 81	2.30	PCC 88	4.—	OA 2	2.50
ECC 83	1.90	PCF 80	2.60	5 U 4	2.30
ECH 81	2.—	PCF 82	2.50	6 AN 8	3.90
ECL 86	3.20	PCF 86	3.90	6 BJ 6	2.80
EF 80	1.75	PCF 200	4.60	6 CY 7	5.60
EF 183	2.50	PCF 801	3.90	6 L 6	4.—
EL 12/375	8.50	PCF 802	3.90	6 SN 7	2.80
EL 34	4.90	PCL 82	2.70	807	4.90
EL 84	1.80	PCL 85	3.10	2050	6.80
EL 95	2.40	PCL 86	3.10	5879	6.75
EM 84	2.50	PCL 200	5.80	6973	6.50
EM 85	5.50	PCH 200	4.40	7025	5.50
EY 86	2.30	PL 36	4.10	7868	6.95

Mengenrabatt 100 St. 3 %, 200 St. 4 %, 500 St. 5 %
VALVO-TELEFUNKEN-Röhren — Höchstrabatte!

Röhrenkoffer 31.—

Ero-Kondensatoren, Erofol II

	600 V	1000 V		netto DM 600 V	1000 V
1000 pF	—	—.25	0,022 mF	—.35	—.45
1500 pF	—.25	—.25	0,027 mF	—	—.50
2200 pF	—.25	—.30	0,033 mF	—.40	—.50
3300 pF	—.25	—.30	0,047 mF	—.45	—.65
4700 pF	—.25	—.30	0,056 mF	—	—.75
6800 pF	—.25	—.35	0,068 mF	—.55	—.80
0,01 mF	—.30	—.35	0,1 mF	—.70	1.—
0,015 mF	—.30	—.40	0,15 mF	—.95	1.15
0,018 mF	—	—.45	0,22 mF	1.10	1.35

Hochspannungsfassung E 6/3/50 1.95
Transistor-Universalnetzgerät, 6 und 9 Volt 16.50

Lieferung erfolgt per Nachnahme laut meinen Lieferungsbedingungen. Bitte fordern Sie mein Sonderangebot II/68 **A** und **B** an.

Transistoren, 1. Wahl

AF 139	2.30	10 Stück	21.—
AF 239	3.—	10 Stück	27.—
AC 128	2.—	10 Stück	18.—
BY 100	1.20	10 Stück	10.—

Bildröhren — VALVO — TELEFUNKEN — 12monatige Garantie

A 59—11/12 W	135.—	AW 53—80	120.—
A 59—16 W	140.—	AW 53—88	117.—
A 65—11 W	190.—	AW 59—91	117.—
A 47—26 W	107.—	AW 61—88	168.—
A 59—23 W	134.—	MW 43—69	90.—
AW 43—80	87.—	MW 53—20	150.—
AW 43—88	84.—	MW 53—80	124.—
		MW 61—80	168.—

Engel-Lötpistolen
Modell 60 21.— Modell 100 26.—

Kontakt 60	4.20	Isolier-Spray 72	5.30
Kontakt 61	3.50	Kälte-Spray 75	2.70
Plastik-Spray 70	3.20	Politur 80	2.10

Flächenantenne, 2 Ganzwellenstrahler		10.—
Flächenantenne, 4 Ganzwellenstrahler		15.—
Flachkabel, 240 Ω	% m	15.—
Schaumstoffleitung, 240 Ω	% m	24.—
Schlauchkabel, 240 Ω	% m	22.—
Koaxkabel, 60 Ω	% m	50.—
Stolle-colorit-super 001	% m	50.—
Antennenweiche	60 Ω und 240 Ω	7.—
Geräteweiche	60 Ω und 240 Ω	4.50
UHF-Transistor-Tuner		31.—
UHF-Transistor-Converter		55.—

Alle CHINAGLIA-Meßgeräte — ab Lager — zu günstigen Preisen lieferbar!

Netto ohne Mehrwertsteuer.

Eine Neuheit von TEKO

Preiswerte Alu- und Metallkleingehäuse für elektronische Aufbauten aller Art.

Sie sind in vielen verschiedenen Größen u. Ausführungen lieferbar. Jedem Gehäuse sind Montageschrauben beigepackt.
Bitte fordern Sie unverbindlich unseren ausführlichen Prospekt an.

Erwin Scheicher & Co. OHG
8013 Gronsdorf/München
Brünnsteinstraße 12
Telefon 08 11/46 60 35

TEKO

erleichtert Ihre elektronischen Arbeiten

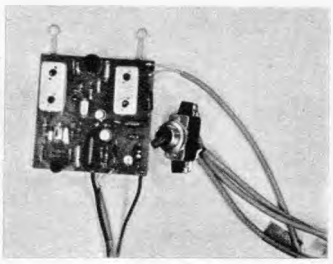
Hannover-Messe:
Halle 11, Stand 1513

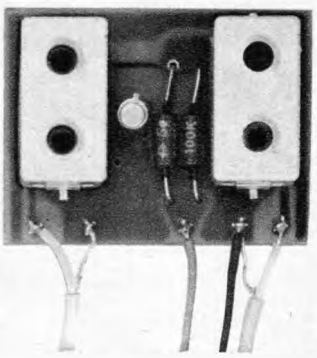
Unser Fertigungsprogramm

Ton-ZF-Adapter
60 x 60 mm mit Kabel u. Umschalter. Lieferbar für die Normen
4,5 MHz für US-Empfang
5,5 MHz für CCIR-Empfang
6,5 MHz für OIRT-Empfang
Einzelpreis DM 34.—

Mischstufe mit 1 MHz-Oszillator
ohne Schalter komplett mit Kabel 55 x 43 mm. Lieferbar für die Normen
4,5 MHz für US-Empfang
5,5 MHz für CCIR-Empfang
Einzelpreis DM 27.—

Diese Umrüstteile sind spielfertig abgeglichen u. ermöglichen wahlweise den Empfang von 2 Normen in einem Fernsehgerät.

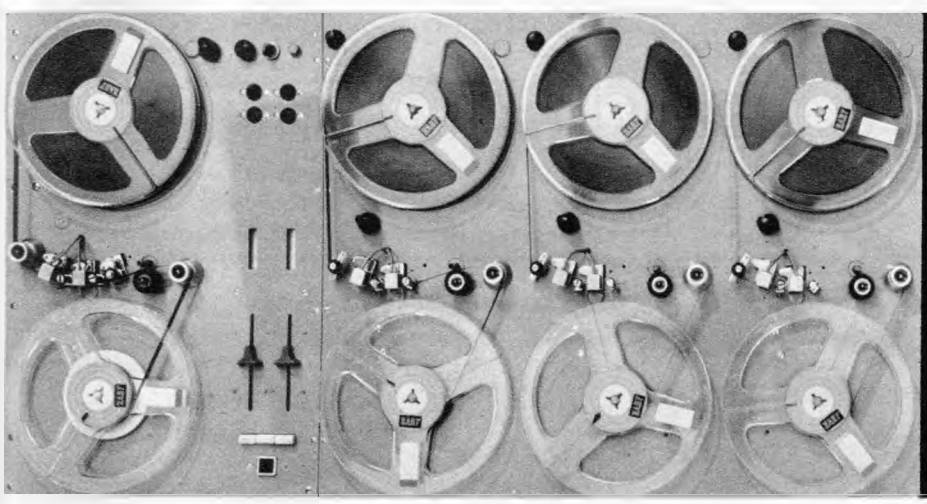




Stab. Netzgerät garant. 500 mA

Ri = 0,4 Ω, Stab.faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 Volt stufenlos. Kurzschlußfest durch elektronische Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung ± 10 %. Einzelpreis DM 38.—

Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße 35, Fernruf 0 72 02/3 44



Ton-Schnellkopier- und Konfektionier-Anlagen Kompakt-Maschinen

für alle Bandformate und

Compact-Cassetten

Ing. A. Kürzeder

8 München 22 Kanalstr. 37 Tel. 22 50 57

WITTE & CO.
ÖSEN-U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
GEGR. 1868

MENTOR

Messe-Neuheiten 1968

Katalognachtrag 1968 anfordern

Miniatur-Kippschalter,
auch als Drucktastenschalter
Miniatur-Drehschalter
Miniatur-Drucktaster
im **MENTOR-Bausteinsystem** jetzt
auch Druck-, Dreh- u. Kippschalter,
Signallampen, Kurzschlußstecker
u. a.

Schaltbuchsen mit Sprungkontakt
Leiterplattenschalter
Metallknöpfe mit Spannzangen-
befestigung

Feststellvorrichtungen
Sicherheitsrutschkupplungen
auch in Drehknöpfe eingebaut
Miniatur-Steckverbindungen

MENTOR · Ing. Dr. Paul Mozar
4 Düsseldorf-Gerresheim, Postfach 206
Tel. 69 30 32 · FS 0858 6734 ment

Wir stellen aus:
Industriemesse Hannover, Halle 11, St. 1309
Electronica München, Halle 3, St. 3124

Rali

ges. gesch. Warenzeichen

Qualitäts-Antennen

für Schwarzweiß- und Farbfernsehen

UHF-ANT., Bd. IV oder V, 240/60 Ω, K. 21-37 od. 38-60

7 El. Gew.	9 dB	DM 8.80
12 El. Gew.	11 dB	DM 14.80
14 El. Gew.	12 dB	DM 17.60
16 El. Gew.	12,5 dB	DM 22.40
22 El. Gew.	13,5 dB	DM 28.00
25 El. Gew.	14,5 dB	DM 30.00

UHF-BREITBAND-ANT. Bd. IV/V, 240/60 Ω, K. 21-60

8 El. Gew.	7,5 dB	DM 12.00
12 El. Gew.	9 dB	DM 15.60
16 El. Gew.	11 dB	DM 22.40
20 El. Gew.	12,5 dB	DM 28.00
ALBA 4516 Gew.	12,5 dB	DM 28.00
PARABOLA 4520 Gew.	15 dB	36.00

Antennen-Weichen

240 Ω A.-Mont.	DM 9.60
240 Ω I.-Mont.	DM 9.00
60 Ω Aub. u. In.	DM 9.75

Antennen-Kabel

50 m Bandkabel	240 Ω	DM 9.00
50 m Schlauchkabel	240 Ω	DM 16.00
50 m Koaxialkabel	60 Ω	DM 32.00

VHF-ANT., Bd. III, K. 5-11

4 El. Gew.	7 dB	DM 7.50
7 El. Gew.	9,5 dB	DM 14.00
10 El. Gew.	10,5 dB	DM 18.20
13 El. Gew.	12 dB	DM 22.50
14 El. Gew.	12,5 dB	DM 26.00
17 El. Gew.	14,5 dB	DM 35.00

genauen Kanal angeben

VHF-ANT., Bd. I, K. 2, 3, 4

2 El. Gew.	3,5 dB	DM 20.00
3 El. Gew.	5,5 dB	DM 26.00
4 El. Gew.	7,5 dB	DM 32.50

genauen Kanal angeben

UKW-ANT. für Stereo

Faltdipol DM 6.00
5 Stück in einer Packung

2 El. Gew.	3 dB	DM 14.00
3 El. Gew.	5 dB	DM 20.00
4 El. Gew.	7 dB	DM 26.00
7 El. Gew.	8,5 dB	DM 40.00

Versand per Nachnahme, abzügl. 5% Vorsteuer + 10% Mehrwertsteuer

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postfach 1208, Telefon (06461) 8

USA- und Spezial-Röhren konkurrenzlos — solange Vorrat!

OA 2	2.50	6 AC 7	1.—	6 K 6 GT	3.20	11 J 7	2.—	24 A 7	1.—	299 B	5.—
OA 2 WA	5.50	6 AF 7 A	5.80	6 K 7 G	2.95	11 K 7	2.—	24 B 7	1.—	328 A	1.95
OA 3	5.50	6 AG 5	2.30	6 K 8 G	4.50	11 X 5	2.—	25 A 6	3.50	329	8.40
OB 3	4.50	6 AG 7	4.50	6 L 5 G	1.80	12 A 6	1.95	25 AX 4 GT	3.90	451	9.90
OC 3	3.50	6 AK 5	2.—	6 L 6 GB	4.80	12 AH 7	3.50	25 CU 6	4.20	452	7.90
OD 3	3.30	6 AK 5 W	4.—	6 L 6 GC	5.95	12 AJ 8	2.80	25 L 6 G	3.50	506	2.—
1 A 3	1.—	6 AK 6	3.—	6 L 7 MG	2.85	12 AQ 5	2.90	25 Z 5	3.—	801	2.65
1 A 7	4.80	6 AN 5	4.—	6 L 7 G	2.95	12 AT 6	1.90	25 Z 6	3.95	807	4.50
1 AD 4	5.95	6 AQ 5	1.60	6 N 7	3.20	12 AT 7	2.80	26 A 7 GT	6.—	814	10.—
1 B 3	2.—	6 AQ 6	4.—	6M7MG	3.95	12 AU 6	2.90	26 E 6 WG	9.—	836	3.—
1 C 6	1.50	6 AS 5	2.90	6 Q 7 G	3.20	12 AU 7	2.90	26 Z 5	4.—	879	2.90
1 G 6 GT	3.20	6 AS 6-W	4.—	6 R	1.—	12 AV 5 GA	—.20	33	1.—	958	3.—
1 H 5 GT/G	4.90	6 AS 7 G	5.—	6 RV	—.80	12 AV 6	1.95	34	1.—	1005 CK	2.90
1 L 4	1.40	6 AU 6 WA	3.—	6 SA 7	2.95	12 AV 7	4.95	35 A 3	2.80	1006	2.—
1 L 6	3.95	6 SC 7	3.95	6 SB 7	8.90	12 AY 7	3.20	35 A 5	5.30	1007	2.—
1 LA 4	4.50	6 AV 4	2.80	6 SC 7	3.95	12 B 4 A	3.—	35 B 5	3.90	1294	2.70
1 LH 4	3.30	6 BA 6	1.70	6 SD 7 GT	3.40	12 BA 6	1.80	35 L 6	3.20	1461	2.95
1 LN 5	1.95	6 BA 7	3.90	6 SF 5	4.30	12 BA 7	4.—	35 W 4	1.80	1612	3.50
1 N 5	4.95	6 B 8 GT	1.90	6 SF 7	4.30	12 BD 6	2.90	35 Y 4	3.95	1613	3.30
1 P 5 GT	4.90	6 BD 6	2.—	6 SG 7	2.95	12 BE 6	1.85	35 Z 3	3.90	1619	3.40
1 S 5	2.—	6 BE 6	1.60	6 SH 7	2.35	12 BF 6	3.40	35Z4 GT	2.90	1629	2.70
1 T 4	1.90	6 BH 6	2.60	6 SJ 7	3.50	12 H 6	3.10	35 Z 5	2.50	1701	3.95
1 U 4	—.90	6 BJ 6	2.95	6 SK 7	3.20	12 K 7 GT	3.90	37	1.40	1705	1.50
1 U 6	3.50	6 BK 7 A	3.90	6 SL 7	3.10	12 K 8	3.95	41	2.40	1876	2.50
2 A 3	3.10	6 BN 4	4.30	6 SN 7	3.50	12 Q 7 GT	2.90	42	1.40	1877	2.50
2 A 7	4.40	6 BN 6	2.90	6 SQ 7 GT	3.50	12 SA 7	4.30	43	4.80	1939	2.50
2 C 53	9.50	6 BR 7	5.90	6 SR 7	3.90	12 SC 7	1.—	46	2.90	2051	2.30
2 D 21	3.50	6 BX 4/6 X 4	2.—	6 T	—.60	12 SF 7	5.60	47	5.60	3533	9.—
2 E 5	2.50	6 C 5 G	1.80	6 V 6 G	2.90	12 SG 7	4.40	50 A 1	14.90	4624	3.—
2 E 22	9.—	6 C 6	1.50	6 X 5 GT	2.50	12 SH 7	2.70	50 A 5	6.95	4673	2.—
2 E 24	4.90	6 C 8 G	2.30	6 X 8	3.—	12 J 5 G	2.—	50 B 5	2.90	4686	3.—
3 A 4	1.60	6 C B 6	2.60	6 Y 6	4.10	12 SJ 7	2.50	50 C 5	2.50	4699 E	5.—
3 B 4	4.—	6 CG 8	2.80	6 Z 7	2.90	12 SK 7	3.—	50 L 6	3.70	5557	19.—
3 B 7	1.90	6 CY 7	4.90	7 A 4	1.90	12 SL 7	3.40	50 X 6	5.50	5651	7.50
3 B 24	4.90	6 D 4	5.10	7 A 5	5.10	12 SN 7	2.90	51 A	1.90	5654	4.90
3 D 6	1.60	6 D 6	3.10	7 A 6	2.60	12 SQ 7	2.90	56	1.90	5672	4.50
3 Q 4	2.—	6 E 5	3.—	7 A 8	2.70	12 SR 7	2.95	75	3.80	5676	3.—
3 Q 5	3.50	6 E 8 G	3.90	7 AG 7	4.90	12 SW 7	3.90	76	1.—	5678	3.90
3 S 4	2.95	6 F 5 GT-G	3.30	7 B 6	2.90	12 SX 7	3.50	78	2.60	5687 WA	5.—
4 C 100	3.90	6 F 6	2.10	7 B 7	5.80	12 SY 7	3.90	79	2.50	5702	3.60
4 K 110	3.90	6 F 7	3.—	7 B 8	4.90	12 V 6 GT	3.60	80	2.90	5751	3.90
5 A 6	4.80	6 G 5	3.—	7 C 5	5.—	12 X 4	2.90	85—255/0,08	3.—	5763	3.95
5 C 10	1.90	6 G 6 G	2.40	7 C 7	2.90	14 A 4	2.75	85 A 1	8.50	5783	5.—
5 C 15	1.—	6 H 6	1.50	7 F 7	7.20	14 B 6	3.80	89	1.20	5783 WA	6.—
5 U 4 G	3.50	6 H 8 GT	3.10	7 H 4 B	2.95	14 J 7	4.—	108 C 1	3.50	5814	4.60
5 V 4 G	3.90	6 J 4 WA	1.—	7 Q 7	3.90	14 Q 7	5.50	117 Z 3	3.50	5847	9.50
5 W 4	2.40	6 J 5	2.90	7 W 7	1.80	19 AQ 5	2.40	117 Z 6	6.90	5933	9.50
5 Y 15	1.—	6 J 6	2.40	7 Y 4	2.10	19 T 8	2.90	100 TH	29.50	6050	7.50
5 Z 3	2.35	6 J 6 WA	2.50	7 Z 4	2.90	20 Y 1	—.50	150 A 1	12.50	6463	6.—
6 A 6	2.—	6 J 7 G	3.—	9 U 8	2.95	24/76	—.30	150 C 1	10.50	7199	4.—
6 A 7	4.—	6 J 8 G	3.50	11 C 5	2.90	24/77	—.30	150 C 2	2.90	8012	2.95
6 A 8 G	2.85	6 J 5	2.90	11 E 8	2.90	24/78	—.30	211	8.50	9002	2.95
6 A 8 GT	3.—	6 J 7 G	3.—	11 F 6	1.—					9003	4.95
6 AB 7 Y	2.50	6 J 8 G	3.50							9004	1.50

Europäische und Spezial-Wehrmachts-Röhren

Stück ab DM —.30

Aa	1.90	A 411	—.50	A 415	—.50
A 609	—.50	AF 2	2.95	AF 3 c	—.50
AF 7	2.95	AF 100	1.95	APP 4120	—.20
AR 4	—.50	ARP 3	—.50	ATP 7	—.50
AZ 2	1.50	Ba	3.—	BB 1	3.—
Bi	3.—	B 438	—.30	B 442	—.30
Ca	3.—	CB 1	3.90	CBC 1	3.90
CBL 1	4.95	CBL 6	6.90	CC 2	—.50
CH 1	4.90	C 1	3.—	C 3 b	3.50
C 3 c	3.50	C 3 g	3.50	C 8	3.—
C 9	3.—	C 10	3.—	C 12	3.50
CF 3	—.50	CF 7	1.—	CK 1	4.95
CL 1	1.—	CL 4	3.70	CL 6	3.80
CRP 72	—.50	CV 131	—.20	CV 135	—.20
CY 1	3.95	CY 2	3.90	D 4	—.30
D 11 F	1.—	D 12 F	1.—	DA 406	—.50
DC 11	3.—	DDD 11	4.95	DF 22	—.50
DCG 5/5000 GS	19.—	DS 310	1.—	E 2 d	5.90
E 406 N	—.50	E 409	—.30	E 424	—.50
E 446	—.50	E 499	—.50	Eb	3.50
EG 2403	—.50	EL 3	3.—	EL 6	4.50
EU 1	3.50	EU II	3.50	EU III	3.50
EU IV	3.—	EU V	4.—	EU VI	4.50
EU VII	4.50	EU IX	4.—	EU XII	3.—
EU XIV	3.50	EU XX	4.—	F 2 a 11	7.—
FDD 20	—.30	G 7,5/0,6 d	7.90	G 1064	3.—
G 2004	3.95	Gle 10 000/ 0,25/1	7.90	GR 150 A	3.90
KB 1	2.—	KB 2	—.50	KBC 1	3.—
KC 1	1.80	KC 3	1.—	KDD 1	2.50
KF 1	3.50	KF 2	4.—	KF 3	2.—
KF 4	2.90	KF 7	3.—	KK 2	2.50
KL 1	—.40	KL 2	3.—	KL 4	—.40
KL 5	3.—				

Konkurrenzlos? Imp.-Röhren mit Garantie!

DY 86	2.40	EM 84	1.90	PCF 80	2.60
DY 802	3.60	EM 87	2.60	PCL 81	2.70
EBF 89	2.40	EY 86	2.30	PL 36	4.70
ECC 81	2.30	PC 86	4.95	PL 500	5.70
ECH 84	2.90	PC 88	4.20	PL 83	2.30
ECL 86	3.30	PCC 85	2.40	PY 83	2.30
EF 85	2.05	PCC 189	3.90	PY 88	2.60
EF 86	2.30				

Service-Koffer
48 x 37 x 13 cm
m. 30 Stück Import-Röhren nur 129.—

DY 802	PC 88
DY 86	PCC 85
DY 87	PCC 189
EBC 91	PCF 80
ECC 81	PL 500
ECH 84	PL 83
ECL 86	PY 81
EF 40	PY 83
EF 83	PY 88
EF 85	UBC 81
EF 86	UCH 42
EF 183	UCL 81
EL 95	UF 41
EM 84	EK 90
EM 87	PCL 81

Import-Bildröhren

AW 43-80	87.—
AW 47-91	93.—
AW 53-80	120.—
AW 53-88	136.—
AW 59-91	118.—
A 59-12 W	134.—

Hochspannungs-fassung für

DY 86	2.95
EY 86	2.95

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4

2 Elemente, Fenster	20.90
2 Elemente, Mast	29.95
3 Elemente, Mast	38.90
4 Elemente, Mast	48.50

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	7.60
7 Elemente	13.85
10 Elemente	20.60
13 Elemente	24.40

UHF-X-System Kanal 21—60

11 Elemente	13.75
23 Elemente	23.50
43 Elemente	33.—
91 Elemente	47.—

Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21—37 (B), K 21—48 (C)

UHF-Gitterantenne 21—60

4-V-Strahler 10 dB	14.—
8-V-Strahler 13 dB	21.90

Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω	6.70
Mast 60 Ω	7.90
Gerät 240 Ω	4.60
Gerät 60 Ω	4.90
Bandkabel	100 m 13.85
Schlauch	100 m 23.20
Schaumstoff	100 m 27.—
Koax	100 m 48.45

Autoantennen verschließbar

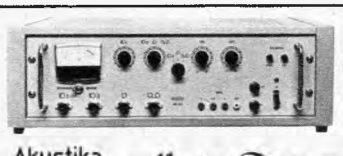
für VW 1,10 m	14.95
f. alle and. Wagen 1,10 m	15.80

Siliziumgleichrichter-Transistoren

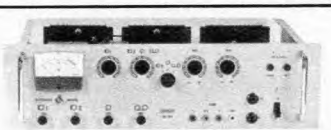
BY 100	1.40	BY 250	1.45
BY 103	1.50	B 40 C 2200	4.50
BY 104	1.60	AF 139	2.40
BY 116	1.60	AF 239	2.60
BY 142	1.60	OA 160	—.50

Plus 10 % Mehrwertsteuer-Aufschlag

HEINZE & BOLEK, 863 COBURG, Großhandlung, FACH 507, Tel. 09561/4149, Nachn.-Vers.



Neu von **Akustika**



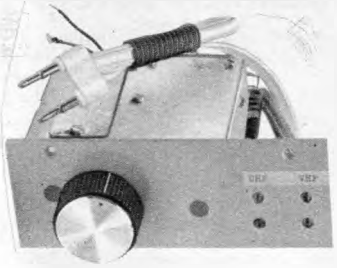
Akustika ELEKTRONIK
Herbert Dittmers OHG
2801 Tarmstedt, Postf. 7 T. 04283/392

Transistorverstärker
bis 250 Watt
IN SILIZIUM-TECHNIK

Unsere Erfahrung + Qualität : Ihr Gewinn

UNIVERSAL UHF-SCHNELLEINBAU-TUNER

Ersatz für defekten UHF-Teil in FS-Geräten



Sämtliche UHF-Geräte enthalten wahlweise **SCHWAIGER** oder **HOPT** Konv./Tuner AF 239/139

Schnelle Reparatur bei def. oder leistungsschwachem UHF-Teil in jedem FS-Gerät möglich durch Montage des Schnelleinbau-Tuners STZ oder Konverters SKB in wenigen Minuten. Wesentliche Empfangsverbesserung gegenüber Röhrentunern. Schnelleinbaukonverter SKB vorzugsweise zum nachträglichen Einbau in Geräte ohne UHF-Teil.

STZ **Transistor-UHF-Schnelleinbau-Tuner**
Ausg. FS-ZF 60 Ω, Koax/Eing. 240 Ω

SKB **Transistor-UHF-Schnelleinbau-Konverter**
Ausg. FS-Kanal 2-4 240 Ω/Eing. 240 Ω

1 St. DM 36.– 3 St. à DM 34.50 10 St. à DM 33.50

TZ **Transistor-UHF-Tuner wie STZ o. Schnelleinbau**
KB **Transistor-UHF-Konverter wie SKB o. Schnelleinbau**
1 St. DM 32.– 3 St. à DM 30.50 10 St. à DM 28.50

3-Kanal-Schwaiger-Antennenverstärker 6001-6
ab DM 43.– Bitte Prospekt anfordern!

Die UHF-Konv./Tuner sind kompl. verdrahtet an die Anodenspannung des FS-Gerätes anzuschl. 1 Jahr Garantie. Nachnahmeversand mit Rückgaberecht. Großabnehmer bitte Angebot anfordern.

GÜNTHER KAMINSKI INDUSTRIE-ELEKTRONIK
1358 Haltern/W., Pregelstr. 8, Ruf (0 23 64) 37 61

Audiophonic Autoantenne 119 BX

- **Für Allwellenempfang**
- **150 cm lang**
- **Nicht abbrechbar**
- **Einbau in Minuten**
- **Zuleitung auswechselbar**
- **Günstiger Preis**

Wird einmal vergessen, vor der Einfahrt in die Garage die Antenne einzuschieben, so wird sie nicht beschädigt, da die Feder nachgibt.

Lieferung nur über den Fachhandel.

Wiederverkäufer- und Fachverbraucher-Firmen erhalten Höchstrabatte. Fordern Sie bitte Datenblatt 652 bei uns an.

HG. Schukat
4019 Monheim
Krischerstraße 27, Tel. 0 21 73-5 21 66

Der ideale Reparaturtisch für Radio- und Fernseh-Apparate

mit auswechselbarer
und verstellbarer Spiegelhalterung.

Type FS 100
Größe 650 x 650
oder 600 x 800 mm
ab **DM 104.–**

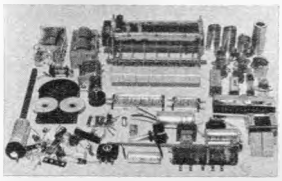
Spiegelhalterung
mit Spiegel
300 x 400 mm
DM 34.–

Andere Größen und Sonderausführungen, auch zum Zusammenschieben, auf Anfrage.

Fordern Sie bitte Prospekte an.

KEITLER & SOHN · Transportgeräte
8902 Göggingen/Augsburg · Brandweg 1
Postfach 18 · Telefon 08 21 / 3 34 64 / 33 01 50

SENSATION über 150 Bauteile 9.80

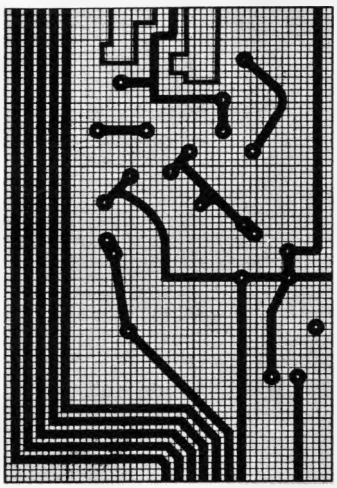


3 Drehkondensatoren
5 Gleichrichter
45 Keramik-Kond. bis 10 000 pF
Tastensätze, Sockel, Buchsen
Fassungen und vieles mehr

Sortimente billig

25 Stück NV-Elkos, Sortiment	3.80	100 Keramik-Kond. 1—10 000 pF	3.80
50 Stück Röhrensockel, Sort.	3.80	25 Einstellregler	3.80

RADIO PPD **Radio P. P. D., 509 Leverkusen, Hauptstraße 121, Tel. (0 21 72) 7 32 52**
Stadtverkauf — Versand per Nachnahme
Radio P. P. D., 5 Köln, Frankfurter Straße 116, Stadtverkauf



Zuschnitte aus
kupferkaschiertem Hartpapier zu sehr günstigen Preisen

35 µ Cu-Auflage, Plattenstärke 1,5 mm winkelig geschnitten, sauber entgratet.

Weltbekanntes, deutsches Markenfabrikat. Ständig lagermäßig:

250 x 250 mm	160 x 100 mm
340 x 160 mm	150 x 100 mm
200 x 180 mm	200 x 68 mm
250 x 90 mm	125 x 125 mm

Andere Abmessungen auf Anfrage.

CHEMIKALIENSATZ zur Herstellung gedruckter Schaltungen nach neu entwickeltem Verfahren.

Fordern Sie unser Angebot an:
HG. Schukat
4019 Monheim/Rheinl., Krischer Str. 27
Telefon (0 21 73) 5 21 66

...chmann Antennenverstärker und Netzteile

AVs 623 K 11	72.–	*AVf 614 K 21—60	50.–
AVs 613 K 11	36.–	*AVs 624 K 21—60	66.–
AVs 611 K 2	36.–	AV 11 K 2 mit Netzt.	75.–
AVs 622	70.–	AV 11 K 11 mit Netzt.	75.–
AVs 628	70.–	AV 11 K 5 mit Netzt.	75.–
AVs 629	80.–	AV 11 K 4 mit Netzt.	75.–
*AVs 644 K 26	140.–	*AVG 336	80.–
*AV 624 K 21—60	94.–	AVG 36	52.–
*AV 614 K 21—60	57.–	*AVG 48	105.–
*AVf 624 K 21—60	86.–	AV 513 LK 11	80.–
		*AVs 634 K 21—60	112.–
		AVs 634 K 24—28	70.–
		*AVs 629	80.–
		*AVs 614 K 21—60	18.–
		Sg 12	25.–
		Tsg 2	20.–
		*AVG 13	40.–
		Ums 6441 K 26—2	200.–

Elektronik Antennenverstärker und Netzteile

ST 2 III K 11	40.–
ST 2 III K 11 m. Netzt.	80.–
ST 2 I K 2 m. Netzt.	60.–
*6 U 5	60.–
AV 11 K 5 – 11 m. Netzt.	50.–
*STU 214 K 37—11	180.–
STU 214 K 26—2	180.–

Kathrein Antennenverstärker und Netzteile

LMKU u. K 11 m. Netzt. 40.–

Siemens Antennenverstärker und Netzteile

Save 326 K 2 m. Netzt.	40.–
Save 326 K 2—4 mit Netzteil	45.–
Save 326 K 11 m. Netzt.	40.–
Save 326 K 5—11 mit Netzteil	45.–
Save 322 mit Netzteil	60.–
Save 342 ohne Netzteil	30.–
Netzteile f. 4 Streifen	25.–

Koax.-Kabel	p. 100 m 45.–
Erdkoax.	p. 100 m 120.–
Erdkoax. dämpfarm	p. 100 m 135.–

Wisi Antennenverstärker und Netzteile

273 K 26 2 Röhren	40.–
273 K 11 1 Röhre	25.–
273 — —	15.–
273/7 K 5—11	40.–
273/4 LMKU	40.–

Grundig Monitor BG 17 mit Stativ-Schiansky

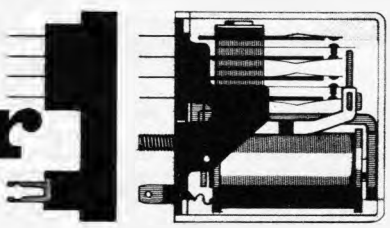
neuwertig
DM 1050.–

Die mit * bezeichneten Verstärker und Netzteile sind neu. Alle anderen Verstärker sind neu abgeglichen und mit neuen Röhren bestückt. Sämtliche Verstärker können innerhalb ihres Bandes auf jeden Kanal umgeglichen werden. Bitte bei Bestellung den gewünschten Kanal angeben. Zwischenverkauf vorbehalten. Versand per Nachnahme. 6 Monate Garantie. Mengenrabatte 10 Stück 3 %, ab 25 Stück 6 %, auch sortiert. Sämtliche Preise verstehen sich ohne Mehrwertsteuer. Prospekte anfordern! Interessante Rabatte auf Spezialröhren auf Anfrage.

Ulrich Sattler · 7000 Stuttgart-S
Hasenstraße 6 · Telefon 70 98 81

80% Ihrer Schaltprobleme löst das

Zettler



6-Relais-Programm. Prospekt anfordern

Relais

A. Zettler · Elektrotechnische Fabrik GmbH · seit 1877 · 8 München 5 · Holzstr. 28–30 · Tel. 26 01 81 · Telex 523441

Büschel-stecker, HF-Verbindungen

nach deutschen und internationalen Normen

BÜSCHEL

KONTAKTE

BUSCHEL-KONTAKTBAU BUMILLER-ZINK GMBH & CO. KOMMANDIT-GESELLSCHAFT JUNGINGEN-HOHENZOLLERN

Western-Germany

Star-Kurzwellen-Empfänger SR 200

Ein neuer leistungsfähiger Amateursuper m. Eigenschaften, die Sie in dies. Preisgruppe sonst nicht finden. Das Gerät gibt zusammen mit dem neuen ST 200 (in Kürze) eine leistungsfähige kleine Station. Bereiche: 3,5–4,7–7,5, 14–14,5, 21–21,5, 28–30 MHz (160 m gegen Aufpreis). **Empf.:** AM: 2 µV/10 dB, CW SSB 1 µV/10 dB. Bandbreite 2,5 kHz/6 dB, Eichgenerator 3,5 MHz u. Harmonische. NF > 1 W an 8 Ω. 8 Rö., 4 Halbleiter, Netz 220 V/60 W. Ein Gerät mit vielen Vorzügen, formschönes Metallgehäuse mit Garantie **548.—**

CTR-TAF 68 Spezial-Batterie-Empfänger

Völlig neuartige Konstruktion eines kombinierten Flugfunk-, Taxenfunk- u. Rdfk.-Empf. Durch eingeb. Stabant. Rauschsperre, abschaltb. autom. Frequ.-Einst. (AFC) u. Fern-Nahschalter in Verbindung mit hochempfindlicher Transistorschaltung mit 13 Trans. werden die Voraussetzungen für ungestörten Empfang auf allen 4 Bereichen geschaffen, **Techn. Daten:** Schaltung: Super mit 13 Trans., 9 Dioden, 1 Thermistor, AFC, AVC u. Rauschsperre, abstimmbares HF-Eingangsteil. Bereiche: AM: 540 b. 1600 kHz, FM: 88–108 MHz (Rdfk.), Flugfunk (AM) 107–136 MHz, Taxenfunk (FM) 148–174 MHz. Zwischenfrequ. AM: 455 kHz, VHF: 10,7 MHz. Empf.: AM: 100 µV/m, FM: 10 µV/m (Rdfk.), Flugfunk 20 µV/m, Taxenfunk 25 µV/m. NF-Ausg.-Leistung 470 mV (max.). 280 × 200 × 90 mm, Gehäuse Kunstleder schwarz, Metall, inkl. Ohrhörer, mit Lautsprecher und Batt.-Satz **298.—**

CTR-Elektronik-Wattmeter Ferraris Meßwerk mit magn. Dämpfung, Skala 300°, 2 Meßbereiche 500/2500 W, universell verwendbar.

WM 22, Einbau, 96 × 96 × 120 mm **89.75**
WM 23, Einbau, 144 × 144 × 120 mm **96.90**
WM 27, Tischm., m. Kabel, sonst wie WM 22 **94.75**
WM 28, Tischmod., sonst wie WM 23 **102.50**

NEU! Nun auch mit Elektro.-Dyn.-Präz.-Meßwerk! Ablesewinkel 90°, Meßber. 500 W

WM 32, Einbau, 96 × 96 × 120 mm **129.50**
WM 33, Einbau, 144 × 144 × 120 mm **144.50**

Zu obigen Watt-Metern passende Einbau-Meßinstrumente

WE 3102, 250 V, 96 × 96 mm **26.50**
WE 3102 A, 500 V, 96 × 96 mm **24.50**
WE 3114, 10 A, 96 × 96 mm **23.50**
WMH 25, tragbarer Wattmeter in Holzgehäuse. Anschl.-Kabel mit Schukostecker, je 1 Schukodose für 500 u. 2500 W **149.50**

RINGKERN-REGELTRANSFORMATOREN Einbautypen SST 250/1,6 E, Nennleistung. 400 W, prim. Spannung 220 V, sek. 0–280 V **89.50**

SST 250/4 E, Nennleistg. 1 kW, prim. 220 V, sek. 0–250 V **119.50**
SST 250/20 E, Nennleistg. 5 kW, prim. 220 V, sek. 0–250 V **250.—**
Die oben angeführten Transformatoren haben eine Autotrafowicklung. Die folgend. Typen eine Trennwicklg.

TST 280/1 E, Nennleistg. 300 W, prim. 220 V, sek. 0–280 V **149.50**
TST 280/6 E, 1,6 kW, prim. 220 V, sek. 0–280 V **225.—**
Vorschalttrafo VST 1, im Metallgehäuse, 220 V, 24 V/50 W, 150 × 105 × 85 mm **19.50**

Ringkern-Regeltrenntrafo TST 280 G im Gehäuse, besonders für den Fernseh-Service. Nennleistg. 380 W, prim. Spannung 220 V, sek. 0 bis 280 V, mit Schalttafel-Einbau-Meßinstrumenten, 400 V u. 3 A, 2 Schukosteckdosen an d. Frontseite, hochstabiles Metallgehäuse **239.50**

Spannungskonstanthalter Typ 250 FS Eing.-Spg.: 110/160/220/270 V, umschaltbar, Ausg.-Spg. 220 V, Leistung 225 W **94.50**
Dito, Typ 400 FS, 400 W, M.: 300 × 200 × 140 mm **224.—**

Versand p. Nachn. ab Lager. Preise inkl. MwSt.

Werner Conrad 8452 **Hirschau,** Fach 9
Ruf 0 96 22/2 22 FS 06 3 805 Anrufbeantwort. 2 25

Messe Hannover, Halle 11, Stand 1106

***Alliance** (USA)*

ANTENNEN-ROTOREN

arbeiten zuverlässig auch mit größten Antennen und bei Windgeschwindigkeiten bis 150 km/h. Für **einwandfreien Stereoempfang** unentbehrlich!

T-12 Richtungswahl durch Handtaste **DM 139.–**
U-98 Richtungsvorwahl mit automatischem Nachlauf **DM 158.–**
Für erhöhte Sicherheit bei überdimension. Antennen liefern wir HIRSCHMANN Stützlager TBB-2 oder FUBA Abspannring KAR-100 **DM 27.–**

Informationen u. Prospekte durch

GERMAR WEISS

6 FRANKFURT/M., Mainzer Landstr. 148, Tel. 23 38 44

Wir liefern:

Kühlelemente	Auch nach Ihren
Kühlsterne	Angaben und
Kühlblöcke	Zeichnungen
mechanische Bauteile	
Stehbolzen	
Abstandsbolzen	In Serien
Winkelstecker für Antennen	Einzelferti
Chassis · Gehäuse · Tastköpfe	
Stanzteile für Elektrotechnik	
Dreh- und Frästeile	Eigener
komplette Graetzschaltungen	Werkzeugbau

HERBERT GULDEN

Elektrotechnische und elektronische Bauteile

8 München 55, Schondorfer Straße 34, Tel. 74 47 43

Walter antenne

Das Zeichen für Qualität und Preiswürdigkeit!

Wir liefern Ihnen:

UHF-Antennen K 21–60

WX 11	7,5—9,5 dB	DM 12.50
WX 23	9—12,5 dB	DM 21.75
WX 43	11—14 dB	DM 31.25
WX 91	12—17 dB	DM 44.75

Einmalige Tiefpreise für UHF-Gitterantennen

DF 4 8-V-Strahler, 13—15 dB, kunststoffbeschichtetes Gitter **DM 18.50**

F 8 8-V-Strahler, 13—15 dB, galv. verzinktes Gitter **DM 13.90**

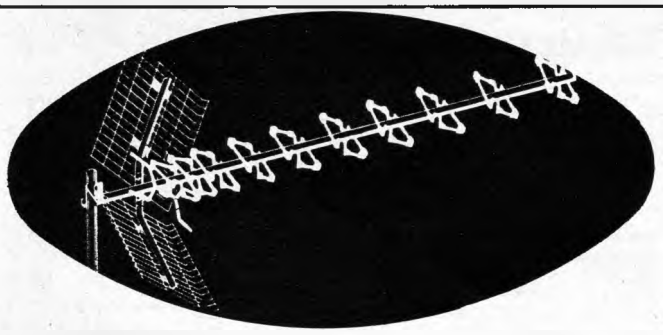
UHF-Yagi-Antennen mit Gitterwand als Reflektor

WD 7 9.20; WD 13 15.40; WD 17 18.90

VHF/UHF-Tischantenne **DM 9.60**
ab 5 Stück **DM 9.—**

VHF-Antennen und Zubehör ersehen Sie bitte aus früheren Funkschau-Anzeigen.

Walter-Antenne
W. DROBIG
435 Recklinghausen
Schulstraße 34 Sachsenstraße 154
Tel. 2 30 14 (0 23 61) Tel. 2 80 29



Kompass COLOR

Farbfernseh-Antennen

mit den niedrigen Preisen und der hohen Leistung!

Überzeugen Sie sich selbst auf unserem Stand zur Hannover-Messe vom 27. 4. bis 5. 5. 1968, Halle 11 B, Stand Nr. 27

Kompass-Antennen KG, 35 Kassel
Sickingenstraße 10—16

Neueröffnung!

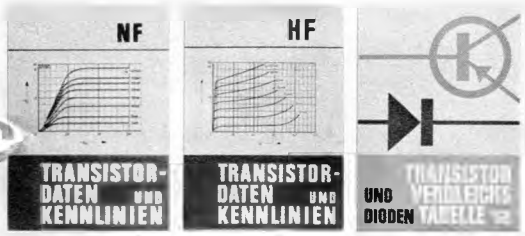
Interessante Preise für jedermann! Fabrikneue Ware – Transistoren einzeln verpackt. Zu jedem Transistor-Typ werden die zugehörigen Grenz- und Kenndaten, bei gepaarten Transistoren die Paarungsbedingungen kostenlos mitgeliefert; kein Aufschlag für gepaarte Transistoren; kein Aufschlag für die einzelnen Verstärkungsfaktoren.

Auszug aus unserem Lieferprogramm:

AF 239	2.50
BC 107	1.10
BC 109	1.10
AD 130	3.95
AD 133	7.50
AF 106	2.–

Ein sehr reichhaltiges Lager aller Transistortypen, auch ausländische Fabrikate. – Fotoelemente – Widerstände – Kondensatoren – Trafo-Bausätze in allen Größen – alles für gedruckte Schaltungen (Trafos, Rasterplatten)

Unentbehrlich für jeden Praktiker die bekannten Tabellen aus dem Nolde-Verlag



Preis je Stück DM 3.30 alle drei zusammen: DM 9 –

Fordern Sie Preisliste an.

Inntal-Bastlerversand
SCHMIDT KG · 8201 REISCHENHART, URSCHERHOF

Fernseh-Antennen

keine Verteuerung durch Mehrwertsteuer

UHF, 2. u. 3. Programm Kanal 21—60	
Spez. X 14 Elem.	15.—
Spez. X 26 Elem.	27.50
Spez. X 50 Elem.	37.50
Spez. X 94 Elem.	50.—
UHF, Yagi-Antennen Kanal 21—60	
11 Elemente	14.—
15 Elemente	17.50
17 Elemente	20.—
22 Elemente	26.—
26 Elemente	25.—
Gitterant. 11 dB	13.—
Gitterant. 14 dB	17.50
VHF, 1. Programm	
4 Elemente	8.—
6 Elemente	13.50
7 Elemente	17.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50
VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	20.—
3 Elemente	26.—
4 Elemente	32.—
Auto-Antennen für VW	
verschließbar	17.50
f. alle and. Wagen	20.—
SPIRAL-Ant	14.50
Antennenweichen	
Ant. 240 Ω Einb.	4.90
Gef. 240 Ω Gerät	4.50
Ant. 60 Ω Einb.	4.90
Gef. 60 Ω Gerät	5.75
Zubehör	
Schaumstoffkabel	—.28
Koaxkabel	—.50
Dachpfannen ab	5.—
Steckrohre 2 m	7.50
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	—.90
Mastbef.-Schellen	—.50
Mauerisolator	—.60

Katalog anfordern!
Ab 100.— DM porto- und verpackungsfrei.

KONNI-VERSAND
8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75

Kupferoxydul-Meßgleichrichter und -Modulatoren in TEKADE-Ausführung

MAIER
EISLINGEN/FILS

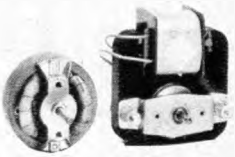
ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzangen-Amperemeter mit Voltmesser, mit drehb. Meßwerk!
Mod. A B
Amp. ~ 5/25 10/50
Mod. C D
Amp ~ 30/150 60/300
Volt ~ 150/300/600
nur 122.– + MwSt.

Elektro-Versand KG, Abt. 815
6 Frankf./M 50, Am Eisern. Schlag 22
Prospekt FS 12 gratis

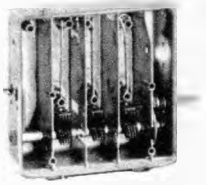
REGER

Klein-Motoren:



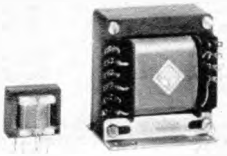
Selbstanlaufende Spaltpolmotoren für Einphasen-Wechsel-Strom. Geeignet als Motor für Heizlüfter, Ventilatoren u. a. Offene Bauart 110/220 Volt, 50 Hz bei 110 mA. Desgleichen Plattenspielermotoren.

UHF-Tuner:



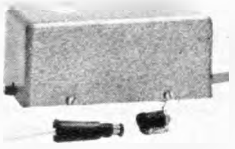
In mechanischer, nicht beschalteter Ausführung Frequenzbereich 470—790 MHz. Übernehme auch den Bau von UHF-Tuner nach Ihren Angaben und Unterlagen.

Netztransformatoren Ausgangsübertrager:



Bis zu 8 kVA in offener und geschlossener Bauweise. EJ-M- und UJ-Schnitte. Herstellung auch nach Ihren Angaben. Miniaturtrafos für gedruckte Schaltungen und kommerzielle Zwecke

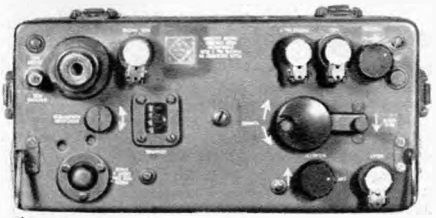
Netzspeisegerät:



für Transistorkofferempfänger, sowie für Zwecke der Elektronik. (Stabilisierte Geräte), Ladegeräte für 6+12 Volt. Autobatterien.

Wir erwarten Ihre Anfragen.
Hannover-Messe 1968: Halle 11, Stand 1412 A

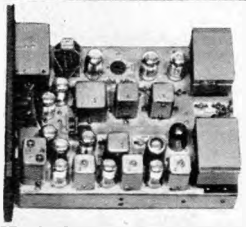
ENGELBERT REGER
Transformatoren und Elektrotechnik
7211 WELLENDINGEN Kreis Rottweil
Schömberger Straße
Telefon: Gosheim (0 74 26) 376, Telex 7621 621



BC 1000 UKW-Funksprechgerät aus Nato-Beständen, neueste Serie. Dieses von 40–48 MHz durchstimmbare Sende-Empf.-Gerät erfreut sich wegen seiner leichten Umbaumöglichkeit auf 2 m größter Beliebtheit. **Techn. Daten:** 18 Miniaturröhren, davon 5 im Senderteil, 1 T 4 VFO, 2 × 1 T 4 ZF-Verstärker 1 R 5, 2. Mischer und Oszillator, 1 T 4 ZF 3, 1 L 4 Begrenzer. 1 A 3 Diskriminator, 2 × 1 A 5 NF und Rauschsperre, 2 × 3 A 4 Sendemischer und Endstufe u. a. Sendeleistung beträgt ca. 1 W. Abstimmung mittels 5fach-Drehko. Empfänger Doppelsuper mit Quarzoszillator; Viele Amateure überbrückten schon 100 km mit diesem Gerät. Sehr gutes, geprüftes Gerät mit unwesentlichen Gehäusekratzern **79.—**

BC 1000 (WS 31), beschädigtes Gehäuse, sonst gut **49.50**. **BC 1000 OK,** ohne Gehäuse, Röhren und Quarze, zum Ausschlachten **19.50**, Sprechgarnitur für BC 1000 F **29.50**. Sprechgarnitur für BC 1000 B. WS 88, WS 31 **19.50**. Orig.-Antenne, mit Verlängerungsspule **12.50**, Orig.-Antenne, 5teilig **14.50**

BC 620, 13-Röhren-Hochleistungs-Sende-Empfangsgerät für das 11-m-Band, leichte Umbaumöglichkeit, auch für Kurzwellen-Amateure. Das Gerät kann mit Batterie, oder nach Anschluß eines Autostromversorgungsteiles auch mit einer Kraftfahrzeugbatterie betrieben werden. Autostromversorgungsteil für 12 oder 24 V lieferbar. Modulation-FM-Gerät überbrückt leicht Reichweiten um die 30 km. **Röhren:** 2 × 3 B 7, 2 × 3 D 6, 4 × 1 LN 5, 1 LC 6, 1 R 4, 1 LH 4, 2 × 3 D 6. Der Sender arbeitet mit einem freischwingenden Oszillator, dessen Frequenz jedoch durch eine Reaktanz Röhre genau auf die quarzgesteuerte Empf.-Frequenz gezogen wird. Guter Zustand, gebr. überprüft mit allen Röhren **69.50** Original-Sprechgarnitur **34.50**. Original-Quarze **6.—**. Autostromversorgungsteil 12 und 24 V **22.50**

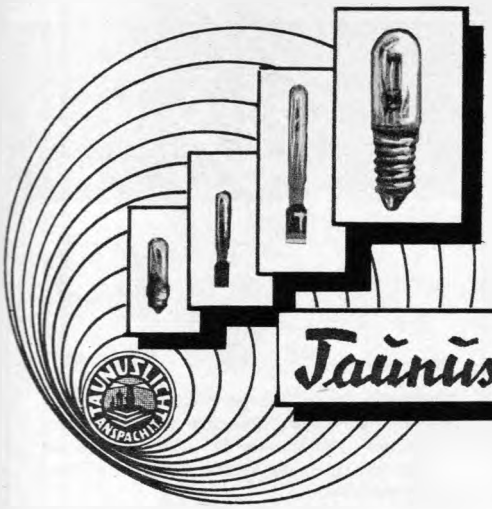


Kontroll-Empfänger für Kleinfunkgeräte US-Empfänger BC 603 AMN, auf Amplitudenmodulation und Netzbetrieb umgebaut. Die reichhaltige Techn.-Ausrüstung läßt das Gerät bestens zum Abhören des 11-m-Bandes geeignet erscheinen. Der Frequenz-Bereich ist durchstimmbar, zusätzl. können 10 vorzuwählende Frequenzen durch Drucktasten geschaltet werden (ähnl. Autoradio-Abstimmung). Der Empf. ist außerdem bestens als Nachsetzer für 2-m-Converter geeignet. **Daten:** HF-Vorstufe 6 AC 7, Mischer 6 AC 7. Oszillator 6 J 5, 1. ZF-Stufe 12 SG 7, 2. ZF-Stufe 12 SC 7, 3. ZF-Stufe 6 AC 7. Diskriminator 6 H 6, NF und BFO, 6 SL 7, AFC und Rauschsperre 6 SL 7. Endstufe 6 V 6 ZF. Die Geräte sind in gutem Zust., nur noch Ant. und Steckdose müssen angeschlossen werden **124.50**

BC 604, hierzu passender Sender, 25 W, FM kann auf AM umgeändert werden **69.50** **Beide Geräte zum Sonderpreis 159.50**

K. CONRAD 8452 Hirschau/Bay. Fach 9 A
Ruf 0 96 22/2 25 Anrufbeantworter

Lieferung per Nachnahme ab Hirschau. Preise inklusive Mehrwertsteuer. Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–, Katalog gegen 2.– in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.– wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Postscheck-Konto Nürnberg 61 06.



TELEFONLAMPEN
nach deutschen und ausländischen Postnormen – sowie für Leuchttasten und gedruckte Schaltungen
SIGNALLAMPEN
in Röhrenform E 14 und Ba 15 d

SPEZIALFABRIK FÜR TELEFON- UND SIGNALLAMPEN

Taunuslicht

INH: OTTO MÜLLER
6392 ANSPACH i. Ts.
TEL: 06081/892

Bitte besuchen Sie mich auf der Hannover-Messe in Halle 11, Stand 1116

Blaupunkt - Autoradio 1968

Hildesheim DM 85.— | Frankfurt DM 198.— | Stuttgart DM 140.—
Hamburg DM 122.— | Bremen DM 102.— | Essen DM 165.—
Mannheim DM 127.— | Köln automat. DM 323.—

6 Monate Garantie, nur originalverpackte fabrikneue Geräte. Einbausätze, Entstörmittel und Antennen für fast sämtliche in- und ausländische Kraftfahrzeuge, sehr preiswert ab Lager lieferbar. Interessenten erhalten auf Anforderung unsere ausführliche Liste, auf Wunsch auch über Rundfunkempfänger aller Art, HiFi-Stereoanlagen sowie Tonband- und Phonogeräte.

Aus unserem Angebot:

Blaupunkt Kofferradio LIDO K 115.—
Blaupunkt Riviera Omnimat 235.—
Schaub L. Weekend Universal 182.—
Telefunken Bajazzo TS 201 245.—

AKKORD Kessy 833 mit eingeb. Netzteil 152.—
Blaupunkt Derby 681 170.—
Intercontinental 400.—
AKKORD Transola Royal 774/75 199.—

Schaub-L.-Tonbandgerät SL 100 einschl. Tonleitung, Leerspule und Gema-Gebühr DM 279.—.
Autosuper Touring Special 606, Sonderpreis DM 175.—.

Zuzüglich 10 % Mehrwertsteuer auf alle Preise!
Nachnahme-Schnellversand ab Aachen — keine Verpackungskosten.

WOLFGANG KROLL — Radio-Großhandlung — Autoradio-Spezialversand
51 Aachen, Postfach 865, Telefon 3 67 26

TRANSISTOREN-SONDERANGEBOT! 1. Qualität!

	1 Stück	10 Stück		1 Stück	10 Stück		1 Stück	10 Stück
AC 151		3.55 DM	AD 148	1.75 DM	16.– DM	AF 139	1.95 DM	19.– DM
AC 153		4.55 DM	AD 150	4.40 DM	39.– DM	AF 239	2.05 DM	20.– DM
AD 133	2.65 DM	24.– DM	AD 162	1.75 DM	16.– DM	BC 108 A	1.20 DM	10.– DM

Sortimente: nur aus Neufertigung!

100 Widerstände 0,5 – 2 Watt gut sortiert . . . . . nur 4.05 DM
20 Kondens. 1000 nF - 0,047 µF/250 V 1% Toleranz, Valvo 3.55 DM
10 Kondensatoren 0,047 µF/630 V = / 250 V~, Erefol nur 3.55 DM
10 Kondensatoren 0,047 µF/250 V = Siemens MKH . nur 0,95 DM
10 Kleinst-Elektrolyt-Kondensatoren 2 µF/385 V Siemens nur 2.65 DM
10 Kleinst-Elektrolyt-Kondensatoren 4 µF/385 V Frako . nur 2.65 DM
10 Kleinst-Elektrolyt-Kondensatoren 2,2 µF/15 V Hydra nur 0,95 DM
10 Kleinst-Elektrolyt-Kondensatoren 8 µF/3-4 V Siemens nur 0,95 DM

Tonbänder-Sonderangebot! 1. Qualität!

Langspiel 15/360 m = 7.25 DM | Doppelspiel 13/360 m = 9.05 DM
Langspiel 18/540 m = 10.85 DM | Doppelspiel 15/540 m = 12.65 DM
Doppelspiel 18/720 m = 16.80 DM

(Preise verstehen sich rein netto, zuzüglich 10% Mehrwertsteuer!) Bestellungen unter 20.— DM können leider nicht berücksichtigt werden! Lieferung per Nachnahme.

Merkur Radio Versand · Klaus Rabbel · spez. Röhren und Meßgeräte
1 Berlin 41 (Steglitz) · Schützenstraße 42 · Telefon 72 90 79
Groß- und Einzelhandel · Import · Export

Herstellung
und Bestückung von gedruckten Schaltungen
nach Ihren Unterlagen (auch als Einzelstücke für Bastler).

Projektion und Bau, einschließlich Wartung kompletter Meß-, Steuer- und Regelanlagen.

Alle Anlagen teil- oder voll-elektronisch.

Elektronische Anlagen
H. KNECHT · 6451 Mainflingen · Hauptstraße
Telefon 0 61 82 / 5 45

Misch- u. Regiepulte für Studio u. Ela-Anlagen

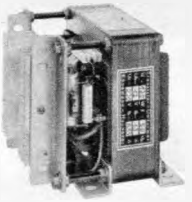
Silizium-Planartechnik
Kassetten-Bauweise
in allen Größen lieferbar.
Frequenzg. 20 Hz bis 20 kHz
± 1 dB mono und Stereo lieferbar
Hi-Fi-Norm nach DIN 45 500
K ≤ 0,4 %
Eingang - Ausgang nach Studionorm
auch für Gestelleinbau

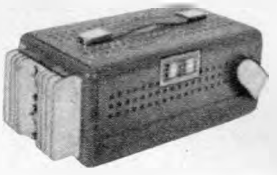
ELA-ANLAGEN

In allen Größen voll siliziumtransistorisiert.
Prospekte bitte anfordern!

DIFONA-ELEKTRONIK 6113 BABENHAUSEN/HESSEN
Industriestraße 9 · Tel. 0 60 73 / 24 20

Transistor-Zerhacker





Nettopreise + Mehrwertsteuer

Bausteine
anschlußfertig
6 V oder 12 V
60 W = 69.— DM
120 W = 99.— DM

kompl. Geräte
Ausgang sinusähnlich
12 V oder 24 V
von 120 W bis 500 W
235.— DM bis 535.— DM

Ing. H. Könemann 3 Hannover Ubbenstraße 30 Tel. 05 11/2 52 94

Gut beraten
Sie Ihre Kunden, wenn Sie die bewährte
VISAPHON
Bild-Wort-Ton-Methode empfehlen

Spezialverlag für Fremdsprachen

VISAPHON-SPRACHKURSE
auf
Compact-Cassetten
C 90 und C 60
und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial kostenlos

VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.
Postfach 1660 Abt. FS 6 Telefon (07 61) 3 12 34

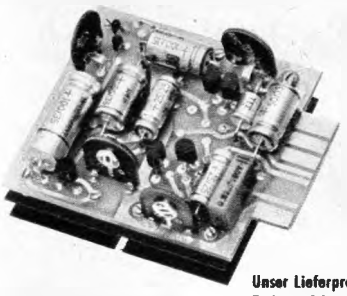
ACHTUNG!

Neue Frequenzgruppe 5 im 27-MHz-Bereich von der Post freigegeben.
Autofunksprechgerät und Feststation
Typ **AF 5000 S** (FTZ-Nr. K 60/67, Industriemodell)
Typ **AF 5000** (7-Watt-Gerät, Amateurmodell)
Fahrzeug- und Feststationsantennen 28 MHz + 27 MHz FTZ-zugelassen. Bei leistungsstarken Geräten „wichtig" der Modulationsgrad für gute Reichweiten. Wir empfehlen als Zusatz — **Sprachkompressoren** — (Zusatzgerät für Anschluß außen am Funksprechgerät).

LEISTUNGSVERSTÄRKER als Nachsetzer für Funksprechgeräte kleiner Leistungen. Jetzt lieferbar für die Bereiche 26—30 MHz + 144—146 MHz (Amateurfunk u. Export). Ansteuerbar mit Geräten ab 50 mW — gibt 20 Watt Hf-Ausgangsleistung, SSB und CW = 80 Watt.

Alle unsere Geräte werden kompl. mit allem Normalzubehör (Kabel, Stecker, Autohalterung, Mikrofon usw.) für sofortige Inbetriebnahme geliefert, einfachste Installation. Bitte fordern Sie Prospekt- und Datenblatt an. Information, Beratung, Kundendienst. Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funksprechgeräten sind zu beachten.

Drahtlose Nachrichtentechnik Ing.-Büro Brunner
6239 Fischbach/Ts. bei Frankfurt/M., Altkönigstraße 10, Telefon 0 61 95 / 42 35



Endverstärker E 28/7

Ausgangsleistung:	7-W-Sinus-Dauerleistung
Ausgangsimpedanz:	5 Ω min. 4 Ω
Frequenzgang:	30 Hz...30 kHz + – 0,2 dB typ – 0,1 dB
Klirrfaktor:	kleiner 0,3% typ. 0,15%
Empfindlichkeit:	200 mV an ca. 200 kΩ für 7 W
Geräuschabstand:	70 dB typ. 80 dB
Abmessungen:	B: 60 mm, H: 75 mm, T: 32 mm

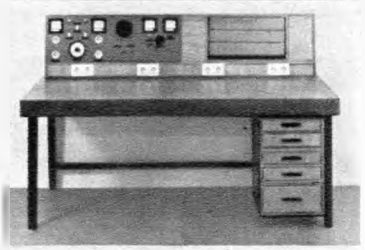
Unser Lieferprogramm:
Endverstärker 20 W, 30 W, 50 W, 80 W. Dazu passend Hauptverstärker, Entzerrer und Netzgeräte.

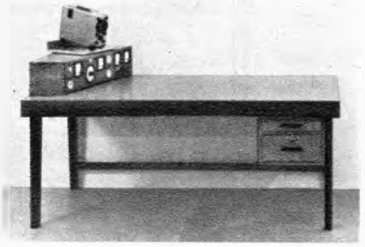
kompl. DM 90.–

Fordern Sie Unterlagen und Bezugsquellennachweis von

H. WALTER
ELEKTRONIK

7903 Laichingen
Hölderlinweg, Tel. 073 33-572





ENSSLIN
Arbeitstisch F

für den modernen Betrieb, in bewährter Systembauweise jetzt mit erweitertem Programm, auch mit Meß- und Prüfaufbauten für Schwarzweiß- und Farbfernsehen.
Bitte fordern Sie ausführliche Angebote. Es lohnt sich!

ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk,
708 Aalen Tel. 07361/2089

Jetzt mit FTZ-Nr.!

AUTOFUNK AF 5000 S

Leistungsstärkstes Auto-Funksprechgerät im Ber. 27 MHz; FTZ-Prüfnummer K-60/67.

18 Silizium-Transistoren • Doppelsuperhet • 6 Kanäle (Amateur-Modell 11 Kanäle) • eingebautes S-Meter • auch als Sprechverstärker verwendbar mit 7 W Nf-Leistung • besonders großer Lautsprecher eingebaut • Anschlußmöglichkeit für Zusatzlautsprecher

Stückpreis kpl. mit Mikrofon, Einbaurahmen und Kabelmaterial DM **980.—**. Zubeh. lt. Liste. Interessante Rabatte f. Wiederverkäufer!

HANS J. KAISER, Import & Export
69 Heidelberg, Postfach 1054, Telefon (0 62 21) 2 76 09

Unglaublich günstige Angebote!

Grundig-Resonanzmeter (Grid-Dipper) 701
fabrikneu, mit Werksgarantie **DM 160.—**
Daten: 1,7 MHz—250 MHz in 6 Bereichen.

Selen-Plattengleichrichter Siemens und NSF aus Restbeständen:

B 32/24-4 A	DM 2.70	B 80/64-1 A	DM 1.95
B 40/32-3 A	DM 3.—	B 100/80-0,5 A	DM 1.20
B 50/40-1,5 A	DM 1.50	1/2 B 300/240-1 A	DM 1.65*

* halbe Brücke, Verkauf paarweise

Kupferkaschierte Hartpapierplatten aus Industriebeständ., Größe 200 x 300 mm DM **2.80**

Computer-Printplatten Gr. 0, mit 8 Transistoren, 22 Dioden, 2 Tantal-NV-Elkos 100 µF, Widerständen und Styroflex-Kond. DM **3.25**

WELLER-Lötpistole Mod. Spezial, 220 V/100 W, ohne Beleuchtung DM 25.—/mit Beleuchtung Mehrpreis DM 4.50

Radio FERN ELEKTRONIK

Unsere Preise verstehen sich zuzüglich Mehrwertsteuer. Nachnahmeversand.

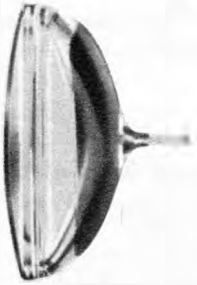
43 Essen I, Kettwiger Straße 56, Ruf (0 21 41) 2 03 91

Hochleistungslautsprecher - Kompaktbox

- hervorragende Klangwiedergabe
- sehr ansprechende Formgestaltung
- nußbaumfurniert
- Frequenzbereich 70 bis 18 000 Hz
- Belastbarkeit 10 Watt
- Impedanz 5 Ohm
- Volumen 20 l (Abm. ca. 42 × 24 × 22 cm)
- Preis: anschlußfertig mit 4 m Kabel DM 76.—

Ing. grad. R. Grüb, 78 Freiburg, Eggstraße 11

TELVA-Bildröhren



Systemerneuert
Alle Typen - Jede Größe
von 36 bis 69 cm

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpreß und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618

TONAUFNAHMEN Band - Platte
für Industrie und Werbung

ELEKTROAKUSTISCHE Geräte - Anlagen
für Industrie - Handel - Verwaltung
Unterricht - Erziehung und Unterhaltung

Spezialfabrik für elektroakustische Geräte und Zubehör

TE TONSTUDIO u. ELA-TECHNIK
ING. FRANZ KREUZ RUWER b. TRIER

5501 Ruwer · Koblenzer Straße 52 · Postfach 70 · Tel. 0651/75361

STANNOL LX

LÖTDRAHT
geprüft und zugelassen
Fernmelde-Radio
Fernsehtechnik

STANNOL

STANNOL ag®

SILBER
WEICHLOT
für hoch beanspruchte Lötungen

STANNOL

Lötmittelfabrik Wilhelm Paff 56 Wuppertal-Barmen

CDR-Antennen-Rotoren

mit Sichtanzeige
für Fernseh-, UKW- und Spezialantennen

Modell AR-10	DM 158.—
Modell AR-22 neues Modell	DM 195.—
Modell TR-44	DM 360.—
Modell HAM-M	DM 600.—

Alle CDR-Modelle von Lager lieferbar.

Ing. Hannes Bauer
ELEKTRONISCHE GERÄTE
86 Bamberg, Postfach 2387
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

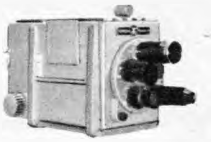
Sonderangebot

Philips Radio-Cassetta, Alltrans.-Koffersuper U-K-M-L und Cassetten-Spieler für Wiedergabe bespielter Compact-Cassetten. Bisher **368.— 199.—**
Batt.-Satz **2.50** Netzteil mit Anschlußkabel **29.50**
Bespielte Musik-Cassett., Spield. ca. 45 Min. **15.80**
Sonder-Cassetten, Klassik im Tanzrhythmus **9.80**
Telefunken-AEG-Tambourette 2650, Stereo-Steuer-Gerät, U-K-M-L, mit UKW-Stereo-Decoder, volltrans., 15 W **379.—**
Telefunken Hi-Fi-Lautspr.- Box WB 60, 15 W, Geh. 470 × 225 × 165 mm **109.—**
Blaupunkt Hi-Fi-Lautspr.-Box, 20 W, Palisander mit Bespannung, 600 × 240 × 242 mm **99.50**
NORIS-Stereo-Hi-Fi-Verstärker ST 32, Sprechleistg. 15 W pro Kanal, ultralin. Frequ.-Gang, 30–25 000 Hz ± 5 dB, Klirrfaktor 1 %, Stör-Nutz-Signalabstand 60 dB, Übersprechdämpfung zwischen den Kanälen 40 dB, 4 wählb. Eingänge Tonband-Phono, 2 × Radio, getr. Höhen- u. Baßregelung f. jeden Kanal einzeln regelb. Eingeb. Rumpel- u. Loundnesfilter. Rö.: 2 × ECC 83, 4 × ECL 82, EZ 81, Stromvers. 220 V, 50 Hz, Lautspr.-Ausg. 4, 8, 16 Ω, 350 × 250 × 120 mm, Gew. ca. 8 kg **239.50**
Vers. p. Nachn. Preise inklusive Mehrwertsteuer.

Conrad 8452 Hirschau, Fach 9
Ruf 0 96 22/2 25 Anrufbeantworter

Fernseh-Kamerazug KIA

Fabrikat Fernseh-GmbH



mit
Kameraverstärker
Oszillograf
Monitor
5 Objektiven
und Kamera-Kabel
gegen Angebot
zu verkaufen.

U. Sattler, 7 Stuttgart-S, Hasenstr. 6, Tel. 70 98 81

HF-Schaumstoffkabel Koaxialkabel
HF-Schlauchkabel Bandleitung

Kabelfabrik
HORST SCHNITTGER
5830 SCHWELM/WESTFALEN

In der Graslacke 30 (Industriegelände) · Telefon (0 21 25) 65 55

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38

HEGO

Schichtdrehwiderstände
Einstellregler
Flachdrehkondensatoren

Verlangen Sie Prospekte!

HEER

Spezialgroßhandlung

Elektronik-Zubehör, FS-Ersatzteile, Zeilentrafos, Ablenkeinheiten für alle Typen, Konverter, Tuner, Röhren, Transistoren, Antennen

465 Gelsenkirchen 1
Telefon 2 15 88/2 15 07

Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos.

Lehmann electronic

DM 36.– + MWSt.

Testen Sie Transistoren in der Schaltung
bevor Sie diese auslöten, mit dem **TASTKOPF TSV**
und Ihrem Vielfachinstrument oder Röhrenvoltmeter. Mit diesem Tastkopf können Sie den Service Ihrer transistorisierten Geräte ganz erheblich rationalisieren. Bitte fordern Sie Prospekt an!

EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
6784 THALEISCHWEILER/PFALZ · TELEFON 0 63 34/2 67

Elkoflex

Isolierschlauchfabrik
Dipl.-Ing. Helmut Ebers

Gewebehaltige, gewebelose, Glasseidensilicon- und Silicon-Kautschuk-

ISOLIERSCHLÄUCHE

Werk: 1 Berlin 21, Huttenstraße 41–44
Zweigwerk: 8192 Gartenberg/Oberbayern Rübezahlstraße 663

DRAHTLOSES MIKROFON

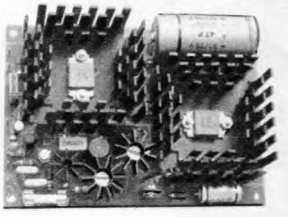
Modell SILVER STAR, Spezialausführung 2stufiger Sender. 5 Transistoren, höchstmögl. Aufnahmeempfindlichk. u. Reichw., variable Frequenz 88–108 MHz, Abmessungen 29 x 65 x 20 mm, Gew. 42 g, o. FTZ-Nr. Die f. d. deutsche Bundesrepublik geltenden Bestimmungen sind zu beachten..

Musterpreis kompl. netto DM **98.**– Mengenrab. b. größeren Stückzahlen! Portofr. Luftpostvers. sofort nach Auftragserhalt.
International Electronics, 520 Fifth Avenue New York 36, N.Y., U.S.A.

Diese Service-Einrichtung fehlt in Ihrer Werkstatt

Bitte fordern Sie Preis- und Prospektunterlagen an.
ALFELDER LADENBAU, Horst Kummer
322 Alfeld (Leine) · Im Wambeck 5

Hi-Fi-Verstärker-Bausteine



in eisenloser All-Silizium-Technik mit elektronischer Sicherung, galvanische Kopplung über alle Stufen.
Die **35-Watt-Endstufe AB/T6-35E** mißt nur 130 x 90 x 30 mm und wiegt weniger als 200 g.
Stabilisierte Speisespannung nicht erforderlich, daher preisgünstig.

Fertig-Baustein	DM 94.70
als Bausatz	DM 78.20

Mit 2 Stück dieser Bausteine Stereo-Betrieb oder Mono-Brückenschaltung 70 Watt an 8 Ω.

Sonstige Daten:
6 Silizium-Transistoren
Sinusleistung an 4 Ω = 35 Watt bei nur 0,2 % Klirrgrad
Musikpower 50 Watt, 15 Hz...100 kHz —1 dB
220-V-Netztrafo für 1 Baustein DM 29.80, für 2 Bausteine DM 37.60
Weitere Leistungsstufen mit 10 Watt, 20 Watt und 70 Watt lieferbar sowie Netz-/Siebplatine und Vorstufen
OAKTRON-Hi-Fi-Lautsprecher 20 Watt 8 Ω, ⌀ 310 mm DM 69.—
Alle Preise enthalten die Mehrwertsteuer. Ab DM 100.— portofrei.

DOR-Elektronik, 7903 Laichingen, Postf. 66

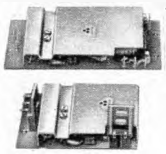
Röhren · Halbleiter
Bauelemente · Meßgeräte

SCHURICHT
für Industrie und Handel, Labor und Werkstatt

DIETRICH SCHURICHT
Elektro-Radio-Großhandlung
28 Bremen, Richtweg 30, Telefon-Sammel-Nr. (04 21) 32 14 44

Für Postleitgebiet 3:
SCHURICHT ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Alte Celler Heerstr. 37, Tel.-Sa.-Nr. (05 11) 66 10 44

Breitb.-NF-Verst. V 3 S für 6-12V



Eisenlos, 40—40 000 Hz, mit Si-Vor- u. Treiberstufe, weitgehend gegengekopp. und stabilisiert, ca. 15 mV, Eingang, Ausgang ca. max 3 W (12 V), 78 x 55 x 15 mm
netto 19.80

Kombination mit 2 Si-Vorverstärkern V 5 S für 9 bis 12 Volt

erhöht Eingangsempfang auf ca. 0,5 mV (z. B. für dyn. Mikro), Ausgangswiderstand ebenfalls ca. 5 Ω, 108 x 55 x 15 mm ..... **netto 25.50**

Stecker-Netzteil „Knirps"

Für kleine Heimradios mit Transistor, keine Batt. mehr nötig. Liefert 9 V bei ca. 75 mA. Mit Trenntrafo und 2 m Verbindungsleitung .. **netto 9.20**

Universal-Netzgerät 612

Für alle Tonband- u. Radio-Koffergeräte von 6 bis 12 V, umstellbar (durch Schraubenzieher), stab. bis ca. 350 mA (Dauerlast), mit Verbindungskabel für alle Geräte lieferbar, 150 x 75 x 45 mm
netto 19.50

Scheibenwischer-Paus.-Automat.

Bei Nieselregen wischt Ihr Autowischer nur alle 2 bis 30 Sekunden mal über die Scheibe, kein Verkratzen und Quietschen mehr! Einfacher Einbau, nur 6 x 3 x 4 cm groß, für 6 bis 12 V, für alle Wagen mit Minus an Masse und aut. Rückstellung **nur 26.50**

NEU! Baugruppen für Hi-Fi-Stereo- oder Musikverstärker

Vor- und Entzerrerverstärker mit Eingangswähler für 5 Eingänge (Stereo), mit 4 rauscharmen Si-Transistoren, 5 Dio.-Buchsen und Wahlschalter
netto 39.50

Reglerverstärker mit 3 Reglern für Höhen, Bässen und Lautstärke, mit 4 Si-Transistoren, kpl. Netzwerk ..... **netto 35.—**

Treiber-Verstärker mit 5 Transistoren (für 15/25/35 W Ausgang) ..... **netto 43.—**

Dazu Endstufen, kompl. auf Kühlkörper, alle Gruppen in Druckschaltung. Verlangen Sie Prospekte über HiFi- und Musik-Verstärker-Gruppen.

HUTTER

Willy Hütter KG
85 Nürnberg, Mathildenstraße 42
Fabrik elektronischer Geräte

Blaupunkt-Autoradio

Hildesheim DM 84.— Mannheim DM 125.—
Essen DM 163.— Frankfurt DM 196.—

Schaub-Lorenz-Autoradio

CR 202 DM 123.— Touring 606 DM 169.—

Zubehöre, Entstörungsmaterial, Autoantennen ab Lager.

Imperial Hi-Fi-Steuergerät 864

2x8 W, AFC-Taste, Automatic-Decoder, getrennte UKW-LMK-Abstimmung, nur DM 295.—

Hi-Fi-Box

15 W mit 2 Systemen, nur DM 95.—

Schniewindt-Antennen und Installationsmaterial ab Lager.

Angebote anfordern!
Nachnahmeversand, alle Preise + Mehrwertst.

VauHaVersand, 67 Ludwigshafen, Postfach 210642

NETZANSCHLUSSGERÄTE

Steckdosenserie 220 V

SD 1 6—9 V/75 mA
SD 2 6—9 V/150 mA
SD 3 6—9 V/300 mA

Tischgeräte 220 V kontinuierlich regelbar

NAG 220/1 6— 9 V/300 mA
NAG 220/2 6—12 V/400 mA
NAG 220/3 6—12 V/600 mA
NAG 220/4 6—12 V/1000 mA
NAG 220/5 6—12 V/2000 mA

Fordern Sie bitte auch unsere Listenunterlagen für Transformatoren an.
Wir liefern u. a. Spezialtrafos für den Farbfernseh-Service nach den neuen Sicherheitsvorschriften für höhere Leistungsaufnahme.

FRIEDRICH & CO., 8541 KATZWANG

TONBÄNDER

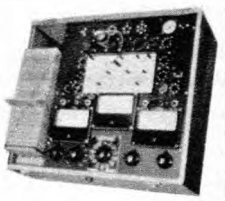
Langspiel 540 m **DM 11.—**
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

FUNKE-Röhrenmeßgeräte

auf dem neuesten Stand der Technik mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. den millionenfach bewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden, Stabilisatoren, Relaisröhren, (Kaltkatodenröhren) usw. Bitte Prospekte anfordern.



MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Mehr verdienen

können auch Sie. Voraussetzung dafür sind berufliches Können und berufliche Leistung. Das Rüstzeug dazu vermitteln Ihnen — ohne hohe Kosten — die bekannten und tausendfach bewährten Fernlehrgänge von Ing. Heinz Richter auf den Gebieten

Elektronik — Radio-, Fernseh-, Tonband- und Transistortechnik
Technisches Rechnen und Mathematik
Frequenzmodulation und Ultrakurzwellen
Radio-Elektronik-Transistor-Praktikum

Die Kurse geben Ihnen ein solides Wissen; sie sind praxisnah und lebendig. Aufgabenkorrektur, Betreuung und Abschlußzeugnis sind selbstverständlich im Preis inbegriffen.

Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an, der Ihnen kostenlos und unverbindlich zugeht.

Fernunterricht für Radiotechnik
INGENIEUR HEINZ RICHTER
Abt. 1, **8031 Güntering/Post Hechendorf**

MESSE-NEUHEITEN

stolle -Automatic-Antennen-Rotor

NEU! Zukunftssicheres drehbares System für Antennen, zum Empfang von **Farb-, Schwarzweiß-Fernsehen, FM-Stereo, Amateurfunk.**
Der neuentwickelte STOLLE-
- Antennenrotor ermöglicht durch Drehen der Antennen
- wahlweise Einstellung der Sender
- zusätzl. Empfang bisher nicht erreichter Progr.
- erhöhte Bild- und Tonqualität
Ausblenden von Reflexionen und anderen Störungen

Netto DM **148.50**

NEU! Die neue stolle -Transistor-Verstärker-generation mit der
Silizium-Breitband-Technik Kanal 2-60
Ein Verstärker-Programm — Super-Breitband-Ausführung — mit universellen Anwendungsmöglichkeiten.
- **Für alle Anwendungsbereiche. Kanal 2 – 60**

Sie können wählen:
- mit 2 oder 3 Silizium-Transistoren
- mit eingebautem Netzteil für Innenmontage
- Verstärker und Netzteil getrennt für Außenmontage
- mit eingebauter Eingangsweiche zum Anschluß mehrerer Antennen
- mit 1 oder 2 HF-Ausgängen
- rauscharm, wartungsfrei, leichte Montage.

Ein Ausschnitt aus dem Lieferprogramm
(für Innenmontage kompl. mit eingebautem Netzteil:

Type	Eingang	Eing.	Ausg.	Transist.	Verst. dB	Netto-Preis DM
TRA 3602	K 2 - 60	60/75 od. 240/300	60/75 od. 240/300	2	12-15	59.50
TRA 3603	K 2 - 60	60/75	60/75	3	23-17	96.80
TRA 3611	Eing. 1: LMKU, K 2-4*	60/75	60/75	3	24-23*	99.50
	Eing. 2: F 5, K 5 - 12	60/75	60/75	3	24-21	
	Eing. 3: K 21 - 65	60/75	60/75	3	18-17	

* LMKU wird unverstärkt am Verstärker vorbeigeleitet.

NEU: stolle **-Universal-Antennen-Anschlußkabel**
- universell für VHF und UHF sowie Umsetzeranlagen
- erspart kostspielige Lagerhaltung, da verwendbar für Steckdosen von mindestens acht verschiedenen Herstellern
- Länge 1,5 m, netto **DM 11.90**

STOLLE Colorit-axial Super ⅝ DM 56.20

Nachnahmeversand. Bitte Versandart und Bahnstation angeben.
Beachten Sie mein ausführl. Angeb. auf S. 776. Preise plus 10% MwSt

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- und Röhrenversand, **435 Recklinghausen**
Oerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT BREMEN 17

Schaltungen

von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

Eilversand

Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59
Tel. (03 11) 34 94 16

Service-Koffer

direkt vom Hersteller

NUR 38.— DM
+MwSt. Nachnahme-Versand
Kein Risiko — Rückgaberecht

Stabiler abschließb. Sperrholzkoffer, Hammerschlageffektlackierung oder Limbo naturmattiert. Größe 48 x 37 x 13 cm. Instrumentenf. 20 x 11 x 11 cm, mit Schaumg. ausgekleid. Einteilg. f. 60 Röhren u. sonstig. Zubeh. Fach für Werkz. u. Lötpistole. 12 Sortimentkästen für Kleinteile. Im Deckel Platz für Schaltpläne u. Spiegel. Koffer für größere Instrumente auf Anfrage.

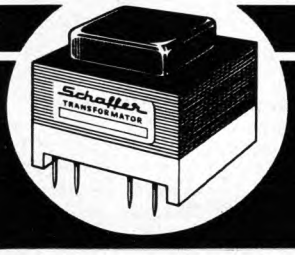
Wilhelm Teuber
Holzwerkstätten
6081 Klein-Rohrheim
Telefon (0 62 58) 6 36

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Altkolben werden angekauft.
Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30



Schaffer

Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK
Weingarten bei Karlsruhe · Telefon 411 · Telex 07825660

TRIO

9 R 59 DE der bekannte Amateursup. zum alten Preis von nur **498.–**

JR 500 SE Doppelsuper z. Preis der gehobenen Mittelklasse **795.–**

MESSGERÄTE

CT 500	nur 49.50
20 000 Ω/V, 19 Bereiche	
CT 630	nur 56.—
30 000 Ω/V, 19 Bereiche	
M 500	nur 59.—
20 000 Ω/V, 19 Bereiche	
M 350	nur 69.—
50 000 Ω/V, 21 Bereiche	
OL 64	nur 78.—
30 000 Ω/V, 20 Bereiche	
AF 105	nur 98.—
50 000 Ω/V, 19 Bereiche	
HT 100 B	nur 124.—
100 000 Ω/V, 22 Bereiche	

Alle Preise einschließl. Mehrwertsteuer u. Versand. Auch Teilzahlung möglich. Bitte Prospekte anfordern!

RADIO **heine**
2 Hamburg 50 (Altona)
Ottenser Hauptstraße 9
Telefon 38 19 21

WELCHE FIRMA . . . ? sucht für NORD-BAYERN i. zentr. Lage NÜRNBERGS

Meisterbetrieb für Vertrags-Reparaturen Kundendienst und Auslieferungslager

auf dem Sektor FERNSEH (sw + f) – RADIO – PHONO – TONBAND – spezial – AUTORADIO – ANTENNENBAU – ELEKTRONIK – SPRECH- u. STEUER-FUNK

250 qm mod. Werkst.-Lager- u. Ausstellungs-Räume, I. Hauptgesch.-Str. groß. z. Tl. überd. Betr. Hof m. Kundenparkpl., geschult. Personal sowie Transp.- u. Kombi-Fahrz. steh z. Verfügg. Angeb. u. Nr. 6760 Q

Antennenverstärker-Reparaturen

alle Fabrikate mit modernen Meßgeräten innerhalb 2 Tagen, preiswert und zuverlässig.

Hirschmann-Antennendienst Ulrich Sattler
7 Stuttgart-S, Hasenstraße 6, Tel. 709881

COLOR-TV

Entmagnetisierungsspule DM 46.— Anschlußkabel, Tastschalter, Schukostecker, fester Spulenkörper Polyester gekapselt

Georg Moritz
Transformatoren- und Apparatebau
28 Bremen-Schwachhausen
BREMEN Heinstraße 34—36 · Tel. 04 21/21 42 88

Elektronische Selbstbau-Orgeln

(Transistoren). Alle Größen, bis zur seriösen Kirchenorgel, nachbausicher, durch Anleitungen. Baustufen und Teile einzeln beziehbar. Nettopreisl. gratis.

Electron Music
4951 Döhren 70 · Postfach 10/13

Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechniker

von Dr. Adolf Renardy

Auf 36 Seiten (118 x 84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann. Preis DM 1.–

Wilhelm Bing Verlag
354 **Korbach**

VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter)
repariert schnellstens

GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (0831) 24621

Kein Druckfehler! Sprechfunkgeräte

4 Tr. 50 mW ohne FTZ-Nr. nur à DM 29.95
5 Tr. 50 mW ohne FTZ-Nr. nur à DM 34.95
Geräte mit 100 mW und Rufton ohne FTZ-Nr. ab à DM 79.50
Geräte mit FTZ-Nr. schon ab à DM 114.75
Quarze für obige Geräte das St. à DM 9.80
Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Sprechfunkgeräten sind zu beachten.

WALTHER, Abt. Funk, 8959 Hopfen a. S., Panoramaweg 10

Gedruckte Schaltungen

Reproreife Ausführung von Druckvorlagen und Zeichnungen für gedruckte Schaltungen und Gerätebeschriftung.

manfred weilnböck, spezial-zeichenbüro
8 München 5, Holzstraße 41, Telefon 26 26 24

Japan-Ersatzteile

für Transistorradios, wirklich einmalig preisgünstig durch Direktimport. Ausführl. Preislisten anfordern!

5-Röhren-Netzsuper ab **DM 25.20**

(plus MwSt.) Transistorradios, Netzanschlußgeräte, Zusatzlautspr., Batterien, Phonokoffer u. a. billigst. Lieferung an Hdl. sofort p. NN, Mindestvers. 20.—

H. MUNZBERG · Import · 1 BERLIN 31
Karlsruher Straße 3 **Telefon 8 87 58 03**

FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete. Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.

Wolfgang Preisser
2 Hamburg 34
Am Horner Moor 16
Sa.-Nr. 04 11/27 76 80
FS 214 215

Sonderposten

aus Japan
3-Band, MW/UKW/KW
suche Abnehmer

SCHOE & CO. KG
6 Frankfurt am Main 1,
Raimundstr. 147, Tel.
(0611) 529555 u. 515611

BILLIGE NC-AKKU

(Doppelzelle 2,45 V / 4,5 Ah) Hochwertige Nickel-Cadmium-Batterien, noch ungebraucht, kippsicher, gefüllt, geladen. Außenm.: 32x78x104 mm hoch Stückpreis nur **DM 10.–** (+ MwSt.) Portofrei ab 5 St.

Ing. R. Ritter
799 Friedrichshafen
Lindenstraße 92

Elektr. Einbauuhrwerke

Einbaufertig, gekapselt, Zentralmutter, störfrei. Synchronwerk 220 V mit Sek. 16.50. Batt.-Werke 1,5 V, 7steinig DM 22.50. Mit Motoraufzug u. Sek. 6stein. 29.50, 1stein. 22.—, mit Pendel 30 od. 17 cm lg. 28.–. Satz Zeiger –.80. Nachn. m. Rückgaberecht

Karl Herrmann
8034 Germering, Postf. 32

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Präge selbst!

Prägegerät für selbstklebende farb. Plastikschilder (Etiketten)

nur DM 12.40

(Verlangen Sie Gratisprospekt)

Felzmann-Versand
81 Garmisch
Postfach 780/PFS

NEUHEIT!

Autoradioantennenverst. mit Feldeffekttrans. Für 6, 12 oder 24 V. Verstärk.: 6 dB. Rauschz. je nach Autoradio 2 - 3 dB. Frequenzg.: 100 kHz – 10 MHz u. 80 – 110 MHz. Preis: p. Nachn. DM 41.60. Vorausk.: DM 39.60 Postscheckkonto: Köln 1633 63. Händler usw. erh. hohe Rab.

Helmut Bensch, Elektronik
548 Remagen, Bachstraße 27

UHF-Tuner-Reparaturen

ab **DM 16.50** einschließlich Kleinmaterial zuzügl. Röhren, Transistoren und Versandkosten kurzfristig lieferbar.

Elektro-Barthel
55 Trier, Karl-Marx-Str. 10
Telefon (06 51) 7 60 44/45

Gut eingeführte

Spezial-Großhandlung

im Ruhrgebiet mit Versand über das Bundesgebiet

sucht

Werksvertretung

in Röhren, Bildröhren, Elektronik-Bauteilen, Rundfunk- und Fernseh-Spezial-Teilen, auch ausländische Fabrikate.

Angebote unter Nr. 6755 K

FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	DM 18.90
3 Elemente	DM 24.80
4 Elemente	DM 30.90
VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	DM 7.90
6 Elemente	DM 12.90
10 Elemente	DM 18.90
14 Elemente	DM 24.90
UHF, Kanal 21—60	
6 Elemente	DM 6.70
12 Elemente	DM 12.90
16 Elemente	DM 17.60
22 Elemente	DM 23.80
26 Elemente	DM 27.80
X-System 23 El.	18.80
X-System 43 El.	28.60
X-System 91 El.	39.50
Gitterantenne 14 dB	
8-V-Strahler	12.80
Weichen	
240-Ohm-Antenne	6.50
240-Ohm-Gerät	3.70
60-Ohm-Antenne	7.60
60-Ohm-Gerät	3.95
2 El.-Stereo-Ant.	14.—
5 El.-Stereo-Ant.	24.—
Bandkabel	—.14
Schaumstoffkabel	—.25
Koaxialkabel	—.48

Alles Zubehör preiswert, Versand verpackungsfrei NN + Porto + Mwst.

Bergmann, 437 Marl, Hüls
Postf. 71, Tel. 4 31 52 u.

Alle

Einzelteile

und Bausätze für elektronische Orgeln

Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

Suche!

Röhren, Transistoren, Dioden, Kondensatoren usw. zu kaufen gesucht.

K. H. Böhm
85 Nürnberg
Burgschmietstraße 29
Telefon (09 11) 3 55 40

Da lacht der Techniker!

Verrückte Humortonbänder in Hi-Fi-Stereo ab 10 DM. Außerdem: Geräuschbänder, Schlagzeug-Rhythmusbänder, techn. Fernkurse.

H. Bluthard
7 Stuttgart, Neue Brücke 6

Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

Arlt Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf 68 11 05
Telex 01 83 439

Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

Konzessionsträg. sucht stille Teilhaberschaft. Angeb. unter Nr. 6523U

EINMALIG

Großabnehmer! Exporteure!

Tonband-Diktiergerät CONFERETTE, deutsches Markenfabrikat, relaisgesteuert, originalverpackt, ehemaliger Verkaufspreis 349.–

ab 10 Stück DM **69.–** per Stück
ab 100 Stück DM **65.–** per Stück
ab 500 Stück DM **62.–** per Stück
ab 1000 Stück DM **59.–** per Stück

Es wollen sich nur ernsthafte Interess. melden.

Dipl.-Ing. H. Wallfass, 405 Mönchengladbach, Lichthof 5, Tel. 2 12 81

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ϕ, netto DM 25.—
Größe I bis 20 mm ϕ, netto DM 36.—
Größe II bis 30,5 mm ϕ, netto DM 59.—
Größe III bis 40 mm ϕ, netto DM 150.—
1 Satz = Größe 0-I+ II, netto DM 115.—

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

Feldeffekttransistoren (FET)

besitzen hervorragende Eigenschaften als lineare Verstärker und Mischer. Sie zeichnen sich durch leistungslose Aussteuerbarkeit, geringes Eigenrauschen und hohe Kreuz- und Intermodulationsfestigkeit aus.

FET-Konverter
144...146/28...30 MHz für den Amateurfunk
136...138/28...30 MHz für Satellitensignal-Empfang

FET-Nachsetzer
28...30 MHz für FET-Konverter

und weitere interessante Transistorgeräte und -bausteine wie UKW-Sender, UKW-Empfänger, KW-Empfänger usw., finden Sie in unserem Katalog 1968 „Moderne Technik für Ihr Hobby Amateurfunk". Fordern Sie ihn sofort an. Er kostet nichts.

Semcoset **32 Hildesheim**
...sigstr. 5, Tel. 0 50 64/4 00, Telex 0927 127 semco d

Interessante Neuentwicklungen

Was Sie schon lange suchen:

Universal-Antennenprüfgerät Typ 15-B

Zur Beurteilung der Bildqualität bei hoher Meßgenauigkeit — für alle TV-Kanäle und UKW-Stereoempfang — Breitbandmillivoltmeter, besonders geeignet für Aussteuerungskontrolle bei Breitbandverstärkern — äußerst kleine Abmessungen — für Batterie- und Netzbetrieb
Bitte Dokumentation anfordern! **Preis DM 980.—**

Sinus-Rechteckgenerator Typ SIGMA 120

Für höchste Anford. — volltransist. — Netzbetrieb

Frequenzbereich	10 Hz—1 MHz ± 0,3 dB
Klirrfaktor	kleiner als 0,1 %
Anstiegszeit	kleiner als 0,05 µs

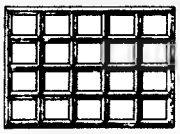
Bitte Dokumentation anfordern! **Preis DM 680.—**

40-Watt-Studio-Endverstärker TSV 40

Nennleistung nach DIN 45500	40 Watt
Klirrfaktor bei 80 % Nennleistung	≤ 0,1 %
Frequenzgang (DC/AC) ± 0,2 dB	2 Hz/15 Hz...100 kHz
Leistungsbandbreite nach DIN 45500	2 Hz/ 8 Hz... 30 kHz
Empfindlichkeit bez. auf 40 Watt	0,775 V an 3 kΩ
Störabstand	90 dB
Bestückung	8 Si-Trans. 1 Diode

Steckkartenprint auf Glasfaserepoxy. Programm wird zu vollständigen Verstärkerkombinationen versch. Leistungen ausgebaut **Preis DM 58.—**
Preise + 10 % Mehrwertsteuer

Vertrieb und Service
PVG Labor für industrielle Halbleiteranwendung
7890 Waldshut, Postfach 48



Die beste Werktischauflage

Vollgummi-Gittermatten ab DM 19.50
Modell III, 700 x 450 mm DM 24.30
+ Mehrwertsteuer

Willy Kronhagel KG
318 Wolfsburg, Postfach 247, Telefon 3 35 56

QUARZE

FT-243 in größter Auswahl je DM 5.50. Fernsteuerquarze je DM 13.—. Eichquarze 100 kHz, 1 000 kHz, je DM 28.—. Niederfrequenzquarze bis zu 700 Hz min. Quarzfassungen DM 1.—. Quarzprospekt mit Preisliste kostenlos. Nettopreise.

Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt/M. 70
Hainer Weg 271, Telefon 61 52 68, Telex 413 917

DACHABDECKBLECHE

Durch Groß-Serienfertigung enorm preiswert

Zinkblech Nr. 100 für Maste bis 42 mm DM 3.—
Zinkblech Nr. 102 für Maste bis 60 mm DM 3.50
Bleiblech Nr. 104 B für Maste bis 42 mm DM 5.50
Bleiblech Nr. 105 B für Maste bis 60 mm DM 6.—
Neoprenemanschetten Nr. 330 und 331 DM -.50

Hohe Mengenrabatte für Großabnehmer!
Fordern Sie Datenblatt DAB 12

Telemat-Antennen GmbH
8036 Herrsching, Postfach 39, Telefon 89 51

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
783 Emmendingen
Romaneistraße 21

UHF-Tuner

Konverter, Umsetzer, Antennen-Verstärker
repariert
preiswert — schnell
Fa. Kurt Gröteke
41 Duisburg
Wanheimer Str. 102

TRANS— FORMATOREN

Einphasen-, Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Spartransformatoren.
Kleintransformatoren für gedruckte Schaltungen.
Sonderausführungen.

HEINZ ULMER
Transformatorenbau
7036 Schönaich, Silcherstr. 9
Telefon (0 70 31) 2 33 26

Röhren-Halbleiter-Bauteile

WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG · Postf. 1206 A · Tel. 05722/4663
Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!
Andere Anfragen zwecklos.

Transistor-Radios und Batterien

9-Transistor-Radio, AM/FM, kompl. mit Ohrhörer und Batterie
10-Transistor-Radio, AM/FM, kompl. mit Ohrhörer und Batterie
6-Transistor-Radio, AM, mit Ohrhörer Batterie und Tasche
Phono-Radio, 3 Geschwindigkeiten/AM-Radio, 9-V-Batterien
Garantiert frische Ware! Verkauf nur an Großhändler!

Karl Vergohsen · Import · Export
4 Düsseldorf, Alexanderstr. 28, Telefon 1 04 79, Telex 8 587 099

Rundfunk-Transformatoren

für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender

Ing. Erich und Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein

KRA-Antennen

für Fernsehen, UKW, Amateurfunk, (2 m und 70 cm)

Bitte Prospekt anfordern.

Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH
41 Duisburg-Meiderich
Postfach 109

Büro:
433 Mülheim-Styrum
Schwerinstraße 21
Telefon 41972

TUNGSRAM-Röhren, originalverpackt

DY 86	2.60	ECC 83	2.30	ECL 82	3.10	EF 184	3.25	PCC 88	4.50	PCL 85	3.60
DY 806	2.85	ECC 85	2.40	ECL 86	3.80	EL 84	2.—	PCC 189	4.65	PCL 86	3.60
EABC 80	2.40	ECC 808	3.55	EF 80	2.05	EL 95	2.70	PCF 80	2.80	PFL 200	6.—
EAF 801	2.85	ECH 81	2.35	EF 85	2.15	PC 86	5.15	PCF 82	2.80	PL 36	4.80
EBF 89	2.40	ECH 84	2.90	EF 89	2.10	PC 88	5.25	PCF 802	4.—	PL 84	3.20
EC 92	1.95	ECL 80	3.40	EF 183	3.15	PC 92	2.35	PCH 200	4.80	PL 500	5.85
						PC 900	4.—	PCL 82	3.30	PY 83	2.35
						PCC 84	2.60	PCL 84	3.45	PY 88	3.05

Mengenrabatte 3–10%, vollständige Preisliste auf Anfrage, ebenso Bildröhren, Halbleiter, Widerstände, Kondensatoren, Antennen, Stereoanlagen. **Fichtner & Co., 208 Pinneberg, Postfach**

Hochleistungs-Handfunksprecher mit 4 Prüf-Nummern!

Neuest. Bauart (Modell 68) **MINITON**
Das stärkste Gerät m. d. größten km-Leistung!

1003/N — 1,6 Watt, Normalausführung
1003/Ex — 1,6 Watt, explosionsgeschützte Ausführung
1003/L — 2,5 Watt, Exportausführung

Postgeprüft für Deutschland und Österreich 710 DM
Explosionsgeprüft f. Deutschland u. Österreich 810 DM
Leistungssteigerung auf 2,5 Watt (Post-Bestimmungen beachten!) 165 DM

Serienmäßig: eingebauter Tonruf, 2 Kanäle, Spannungsanzeiger, regelbare Rauschsperre usw.

Reichhaltige Zubehörliste und Farbprospekte kostenlos!

Herstellung, Alleinvertrieb: Elektro-Versand KG, W. Basemann, Abt. MT1
Büro I: 6 Frankfurt am Main 50, Am eisernen Schlag 22
Büro II: 636 Friedberg, Hanauer Str. 53 · Büro III: 6100 Seefeld/Tirol, Haus Nistler

Wir suchen für Österreich laufend Gelegenheitskäufe v. Industrie-Posten, AM-FM-ZF-Platinen, Röhren oder transistorisiert, UKW-Transistor-Tuner, kleine Bauweise, Tiefton-Lautsprecher-Oval, Industrie-Einbau-Rundfunkchassis für MW/UKW/KW/LW, ohne Kassette und Lautsprecher, weitere andere interessante Bauteile.

Angebote erbeten an

RADIOBASTLER Bauelemente für die Elektronik
A-1070 Wien 7, Kaiserstraße 123, Telefon 93 84 39, 93 46 78

Tigfone

Sprechfunk - Autofunk-ortsfeste Funksprech-Zentralen

Das **vollständige** Lieferprogramm:
(27 MHz, 68-88 MHz, 146-174 MHz)

Vertragshändler und Vertreter gesucht.

Messe Hannover Halle 1, Stand 314a

Tig Köln-Lindental, Herderstr. 66-70
Tel.-Sa.-No. 426522, Telex 8881307

TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstausfall. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

Techniker od. Ingenieur		Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe	
☐ Maschinenbau*	☐ Kfz.-Technik	☐ Kfm. Gehilfenprfg.	☐ Deutsch	☐ Programmierer	☐ Industriekaufm.
☐ Feinwerktechnik	☐ Heizung Lüftung	☐ Facharbeiterprfg.	☐ Mathematik	☐ Tabellierer	☐ Großhandelskfm.
☐ Elektrotechnik*	☐ Gas/Wass.-Techn.	☐ Handwerks-Meister	☐ Englisch	☐ Schaufensterdek.	☐ Außenhandelskfm.
☐ Nachr.-Technik*	☐ Chemotechnik	☐ Industriemeister	☐ Französisch	☐ Bürokaufmann	☐ Einzelhandelskfm.
☐ Elektronik	☐ Vorrichtungsbau	☐ Fachschulreife	☐ Latein	☐ Betriebswirt	☐ Handelsvertreter
☐ Hoch- u. Tiefbau*	☐ Kunststofftechnik	☐ Mittlere Reife	☐ Maschinenschreiben	☐ Management	☐ Einkaufsleiter
☐ Stahlbau	☐ Galvanotechnik	☐ Abitur	☐ Stenographie	☐ Bilanzbuchhalter	☐ Techn. Kaufmann
☐ Regeltechnik	☐ Verfahrenstechnik			☐ Kostenrechner	☐ Verkaufsleiter
☐ Farbfernsehen	☐ Wirtsch.-Ingenieur	300 Lehrfächer		☐ Steuerbevollm.	☐ Werbeleiter
☐ Techn. Zeichner	☐ Refafachmann			☐ Sekretärin	☐ Werbefachmann
☐ Techn. Betriebsw.	☐ Arb.-Vorbereiter	☐ Graphiker	☐ Schriftsteller	☐ Korrespondent	☐ Texter
		☐ Innenarchitekt	☐ Fotografie	☐ Fremdenverkehr	☐ Layouter

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit *) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT
Postfach 4141 · Abt. L 12

SGD

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen kostenlos. Schreiben Sie eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz, Postfach 1052

Junger verh. Elektromeister (27 Jahre), mit langjähriger Service-Erfahrung in Rundfunk- u. Fernsehtechnik sucht verantw., ausbaufähige Dauerstellung. Bevorzugter Raum Süddeutschland. Angebote mit Gehaltsangaben unter Nr. 6761 R

40jähriger, verhandlungsgewandter

Vertriebs-Ingenieur

mit internationalen Kontakten (Englisch zweite Muttersprache), sucht nach 20jährigem Überseeaufenthalt entsprechende selbständige Position in Europa.

Bes. Erfahrungen auf folgenden Gebieten:

- Fernmelde- und Hochfrequenztechnik
- Automation und Digital-Elektronik
- Schwarzweiß- und Farb-Fernsehen
- Optisch-elektron. Steuerungstechnik
- Werbung und techn. Dokumentation.

Angebote unter Nr. 6763 T a. d. Verlag.

Betriebswirt
Werbefachmann
Verkaufsleiter

und viele andere Berufsziele erreichen Sie durch Fernunterricht! Verlangen Sie unseren Studienführer **„80 kaufmännische Berufe".** Sie erhalten dieses Informationsmaterial kostenlos und unverbindlich von: Studienzentrum für kaufm. Berufe-**UNIECO,** 51 Aachen, Theaterstr. 19/**28 f**

Tabelliерer
Elektroniker
Kfz-Mechaniker

und viele andere Berufsziele erreichen Sie durch Fernunterricht! Verlangen Sie unseren Studienführer **„70 technische Berufe".** Sie erhalten dieses Informationsmaterial kostenlos und unverbindlich von: Studienzentrum für techn. Berufe-**UNIECO,** 51 Aachen, Theaterstr. 19/**28 f**

Wir suchen mögl. per sofort od. später einen selbst. arbeitenden

Rundfunk- und Fernsehtechniker

f. d. Innen- u. Außendienst. Wir bieten angen. Dauerstellung, leistungsgerechte Vergütung, geregelte Arbeitszeit. Angeb. mit Gehaltswünschen u. Angabe des früh. Eintrittstermins erb. an

Musik- und Radiohaus Kreyssig, 712 Bietigheim, Hauptstr. 35

Welcher tüchtige und strebsame

Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister

möchte in ein gut eingeführtes Fachgeschäft eine neuerbaute Werkstatt südlich von Nbg. leiten und ausbauen, in Dauerstellung. Wohnung: 3 Zimmer, Küche, Bad, Balkon und Zentralheizung ist vorhanden. Bewerbung unter Nr. 6759 P an den Verl.

Wegen Einberuf. z. Bundeswehr wird bei uns eine Stelle als

Radio- u. Fernsehtechniker

ab 1. 4. 1968 frei.
Bewerbungen erbitten wir an
RADIO-SEIWERT Nachf.
Inhaber Reiner Werf
547 Andernach
Hochstraße 85, Telefon 4 34 30

Selbständig arbeitender, perfekter

Radio- und Fernsehtechniker

für Werkstatt und Kundendienst gesucht.

Wenn Sie an einer überdurchschnittlich bezahlten Dauerstellung mit Umsatzbeteiligung, Weihnachts-, Urlaubsgeld und Lebensversicherung Interesse haben, dann schreiben Sie uns — oder noch besser, rufen Sie gleich an!

O. FEDERMANN, 7129 Brackenheim/Württ. Heilbronner Straße 2, Telefon 0 71 35/4 19

Für unser mod. eingerichtetes **Fachgesch. in Malawi (Afrika)** unter deutscher Leitung suchen wir baldmöglichst

2 erfahrene, junge, mögl. ledige

RUNDFUNKTECHNIKER

mit engl. Sprachkenntnissen, gute Bezahlung, von uns bezahlter Flug, Wohnung wird gestellt

ELECTRONIC - CENTER
P. O. Box 16,
Blantyre/Malawi/Zentralafrika

Wir suchen einen qualifizierten

WERKSTATTLEITER

Aber keinen im üblichen Sinne, denn „unser" Mann soll auch selbst einmal zupacken können.

Kaufm. Denken und die Fähigkeit, Lehrlinge auszubilden, wären die Voraussetzungen, außer dem Gehalt u. am Gewinn beteiligt zu werden.

elektro
LÜHNING KG
215 Buxtehude Lange Straße 24-26 · Telefon 24 69

Der Vertrieb der Blaupunkt Autoradiogeräte in den USA liegt in den Händen der ROBERT BOSCH CORPORATION, ein Mitglied des Robert Bosch Firmenverbandes.

Im Zuge der Erweiterung unserer Organisation suchen wir:

Rundfunktechniker und Elektroniker

für unsere Werkstätten und Labors in Chicago und New York.

Interessierte Herren sollten über gute theoretische Kenntnisse verfügen und praktische Erfahrung auf einem der folgenden Gebiete besitzen: Autoradio, Tonbandgeräte, industrielle Meß- und Kontrolltechnik.

Englische Sprachkenntnisse sind erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

Gutes Anfangsgehalt mit ausgezeichneten Sozialleistungen sind selbstverständlich. Umzugskosten werden übernommen.

Der Leiter unserer Elektronik-Abteilung wird sich in der Zeit vom 3. 5. bis 17. 5. 1968 in Deutschland aufhalten und mit qualifizierten Bewerbern sprechen.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbitten wir unter Nr. 6758 N an den Franzis-Verlag, München.

Robert Bosch Corporation, 2800 South 25th Avenue, Broadview, Illinois 60153

Bekanntes Schweizer Unternehmen der Nachrichtentechnik, seit Jahren in Deutschland eingeführt, sucht für Tätigkeit in Düsseldorf, eventuell Frankfurt oder Hamburg

1 Fernmelde-Ingenieur

oder

1 Fernmelde-Techniker

für Projektierung und Verkauf.

Gewünscht wird: Initiativer, einsatzbereiter und zuverlässiger Mitarbeiter mit guter allgemeiner und technischer Bildung, falls möglich Erfahrung in elektronischer Schaltungstechnik oder in der Projektierung oder im Verkauf von Signal- oder Funksprechanlagen.

Geboten wird: Interessante, selbständige Tätigkeit auf neuen Gebieten der Nachrichtentechnik. Einführende Ausbildung zum Teil im Stammhaus in der Schweiz. Entwicklungsfähige Dauerstelle mit entsprechender Entlohnung.

Offerten mit Angaben über bisherige Tätigkeit und Gehaltswünschen sowie Beilage von Foto und Zeugniskopien sind erbeten unter Nr. 6762 S, Franzis-Verlag, München.

Assmann

Wir sind ein Spezialunternehmen auf dem Gebiet der elektromagnetischen Aufzeichnungstechnik und suchen per sofort oder später

Entwicklungsingenieure

(Dipl.-Ing. und Ing. grad.)

sowie

Konstrukteure

Fachbereich Feinwerktechnik

Da unser Arbeitsgebiet die elektromagnetische Aufzeichnung in weitem Bereich umfaßt, haben wir vielseitige Einsatzmöglichkeiten mit entsprechend interessanten Aufgabenstellungen.

Als mittlerer Industriebetrieb bieten wir dynamischen Bewerbern gute Aufstiegsmöglichkeiten.

Senden Sie bitte Ihre Bewerbungsunterlagen mit Lebenslauf und Zeugnisabschriften an die Firma

Wolfgang Assmann GmbH
638 Bad Homburg v. d. H.
Industriestraße 5, Telefon 0 61 72/60 91

Entwicklungs-Ingenieure
Konstrukteure
HF-Techniker
Ausbilder
Reparateure

Qualität und Fortschritt und eine in die Zukunft weisende Unternehmenspolitik ließen uns mit heute fast 10 000 Beschäftigten zu einem der führenden Autoradio-, Rundfunk- und Fernsehgerätehersteller Europas werden.

Für den weiteren Ausbau unserer Entwicklungs- und Konstruktionsabteilungen suchen wir befähigte Ingenieure und Techniker, die neben ihrer Facharbeiterausbildung den Besuch einer Technikerschule nachweisen können. Bei Ingenieuren für die Laborgruppe „Mehrnormengeräte" sind Erfahrungen in der Entwicklung von Fernsehgeräten erforderlich.

Außerdem benötigen wir
für die HF- und NF-technische Überprüfung von Heim- und Koffergeräten einen

für die Anleitung und Betreuung von Elektromechanikerlehrlingen (Elektronik) einen

für das Autoradio-, Fernseh- und Farbfernsehgeräteprüffeld

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbitten wir an unsere Personalabteilung.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt auch ein handschriftliches Anschreiben, aus dem der berufliche Werdegang ersichtlich ist.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH, Personalabteilung
3200 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200

Blaupunkt

BLAUPUNKT
Mitglied der Bosch-Gruppe

Wir sind ein bedeutendes Kaufhausunternehmen und suchen für eine neue Niederlassung in zentral gelegener westdeutscher Großstadt einen

Abteilungsleiter

für die Abteilung

Rundfunk und Fernsehen

Und so stellen wir uns unseren zukünftigen Mitarbeiter vor: absolut fachkundig, mit einer gehörigen Portion Ausdauer, intelligent und wendig; er sollte Mut zur Verantwortung haben und eigene Initiative entwickeln, sich selbst und seine Untergebenen für die Sache begeistern können.

Das wollen wir honorieren. Wir bieten entsprechende Bezahlung, gute Arbeitsbedingungen und interessante Aufgabengebiete. Auch an Aufstiegsmöglichkeiten fehlt es nicht.

Wenn es Sie reizt, in einem krisenfesten Unternehmen **Ihre** Abteilung von Anfang an mit aufzubauen, dann bewerben Sie sich bitte mit den üblichen Unterlagen – lückenlosem beruflichen Werdegang, handgeschriebenem Lebenslauf, einem Lichtbild jüngeren Datums und Referenzen – sowie Angabe Ihrer Gehaltswünsche und des frühesten Antrittstermins unter 6757 M an die Funkschau.

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.70 + 10 % Mehrwertsteuer. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.– zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen" können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rundfunktechniker, 32 Jahre alt, seit 9 Jahren im Industrie-Labor tätig, möchte sich zum 1. 7. 68 verändern. Zuschriften unter Nr. 6784 T

Rdf.- und FS-Techn.-Meister, 26 J., verh., mittl. Reife, als Werkstattleiter tätig, sucht neue verantw. Tätigkeit in Süddeutschland. Angeb. m. Gehaltsang. bitte unt. Nr. 6782 R

2 junge versierte Rdf.-FS-Techniker suchen innerh. des Bundesgebietes oder der Schweiz Arbeitsplatz für Innen- und Außendienst. Nach Möglichkeit Wohngelegenheit. Angeb. unter Nr. 6781 Q

Radiotechn., 25 J., led., sucht ausbauf. Stellung in Industrie od. Handel, auch Ausland. Führersch. Kl. 2 u. 3, selbst. arbeitend, auch Verkauf oder Vertr. Angebote unter Nr. 6780 P

München. Radio-FS-Techniker, 39, sucht neuen Arbeitsbereich. Angeb. unt. Nr. 6778 M

Fernsehtechnikermeister, 39, mehrjährige Tätigkeit als Werkstattleiter einer namhaften Werksvertretung, Farbfernsehkenntnisse, sucht neuen Wirkungskreis zum 1. 7. 68; Raum München – Südbayern bevorzugt. Angebote unter Nr. 6776 K

Rdf.- und FS-Techn., 22 Jahre, ledig, Führerschein Kl. 2 u. 3, sucht ausbaufähigen Arbeitsplatz zum 1. 7. im Raum Süddeutschland/Nord-Schweiz, z. Z. bei der Bw. Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 6785 W

Rdf.-, FS- u. Hi-Fi-Techniker sucht passende Stellung im Raum Ddf. Angebote unter Nr. 6766 Y

Selbständig arbeitender Rdf.-FS-Techniker (22 J.), sucht neuen Wirkungskreis in Handw. od. Industrie, auch europ. Ausland. Angebote mit Gehaltsangabe u. Nr. 6764 W

Radio-Fernseh-Meister zwecks Erweiterung evtl. als Teilhaber gesucht. Raum Frankfurt. Angebote unter Nr. 6783 S

Suche tüchtigen Rundfunk- und Fernsehtechniker, 35–40 Jahre alt, als Hilfe für das elterliche Geschäft. Bei Zuneigung Heirat nicht ausgeschlossen. Bin Anfang 30, ev., 1,68. Wer Interesse hat, schreibe mir u. Nr. 6774 G

SUCHE

Suche gut erh. Tonbandger., 18er-Sp., Geschw. 4,7/9,5 bis 180 DM. Hermann Eiberger, 6 Frankfurt (M.), Raimundstr. 147, Tel. 06 11/51 48 00

Suche Bildmustergenerator und Antennentestgerät. Heinz Mayer, 8907 Ziemetshausen, Auweg 207a

Suche gebrauchten Fernsehsignalgenerator. Angebote unter Nr. 6772 E

Suche dringend für einige Tage geg. entspr. Verg. Unterlagen zu 1. K. u. H. Radiotest MS 5, 2. Audio-Oszillator TS-382 F/U. H. Gotta, 605 Offenbach, Leibnizstr. 8, Tel. 85 32 31

1 Vidikon kompl. m. Ablenks. zu kaufen gesucht. Helmut Marx, 7332 Eislingen/F., Königstr. 76

Antennen-Meßgerät preiswert zu kaufen gesucht. Angebote an Radio-Czech, 56 Wuppertal, Schützenstraße 7

VERKAUFE

Funkschau Jahrg. 1952 bis 67, geschlossen abzugeben, B. Ziemert, 69 Heidelberg, Häusslerstr. 45

FS - Kamera Caramant, neuw., m. Zubeh., 600 DM, Sender-Empf. WSB 44, Bestzustand, 90 DM. Rudolph, 4619 Rünthe, Urnenstraße 4

2 Funksprechgeräte, UKW, 5 Watt. Elfert, 432 Welper, Drosselweg 12, Hattingen 2 60 69

2 Eckboxen leer (altdeutsch), mit gedrechselten Füßen und Geflecht-Fronttür, Abstrahlfläche 74 × 88 cm, Mittentiefe 50 cm, Gesamthöhe 100 cm, zu verkaufen. Metzl. 62 Wiesbaden, Kapellenstraße 68

Ich gebe mein Hobby auf! Plattenschneidkopf MS 52 H, Neumann, 40 bis 12 000 Hz, (980.–) 680 DM; dazu Verst. Telef. V 69 b (35 W), (1480.–) 980 DM; Schneidkennlinienverzerrer nach DIN, Neumann SE 2, (980.–) 680 DM, 1 Antennentestgerät, 50 bis 800 MHz, 20–1000 Mikrovolt, (508.–) 350 DM oder Geb. Angeb. u. Nr. 6775 H

Verkaufe Ocean-Boy mit Netzteil. Angebote unter Nr. 6773 F

Sennheiser - Tauchspulen - Mikrofon MD 21–2 (Rdf.-Ausf. mit großem Tuchelstecker), 86 DM (neu 146 DM), 2 Sennh.-Tauchspulen - Mikrofone MD 211 N, Stück 131 DM (neu 242 DM). Alle sehr wenig gebraucht. Georgen, 6451 Klein - Krotzenburg / M., Kirchstraße 10

Zu verkaufen: 1 Philips-Breitband-Oszillograf GM 5602 (0–14 MHz), kompl., mit 2 Katodenfolger und 2 Spannungsteiler - Meßköpfe (mit Abschwächer) sowie Gerätewagen – Tubus – usw. Gerät ist neuwertig, Verhandlungsbasis 1900 DM. Anfragen an: Goßmann, 3508 Melsungen, Tel. 0 56 61/24 76

Breitband-Oszillograf Philips GM 5603 mit Zubehör u. Dokumentation gegen Gebot zu verk. Angebote unter Nr. 6770 C

Antennenmeßgerät Fabr. Siemens Typ SAM 317 c W m. UHF, vors. generalüberholt, 1300 DM, zu verkaufen. Angebote unt. Nr. 6769 B

2 kommerz. Fernsehanlagen, 1 × 1 Kamera, 1 × 2 Kameras, 2 Steuerger., Bediengerät, Umschaltgerät, Wiedergabegerät 43 cm, günstig abzugeben. Zuschr. unter Nr. 6768 A

Kurzwellen-Empfänger, 6 Ber., 200 kHz–18 MHz, trans. NF-Verst., BFO, 9 Rö., 185 DM, Tel. 08 11/83 32 03

Verkaufe Funkschau Jg. 29 bis 44 und Jg. 46 bis 67 u. Funktechnik Jg. ab 12/47 bis 24/53, alles ungebunden zu 250 DM oder Höchstgebot. + Porto (Ulm). Angebote unter Nr. 6767 Z

Grundig RT-40, 350 DM; 2 Heco-Boxen B 250/8 (neueste Ausf.), 650 DM (1116 DM); einige [illegible]bänder (BASF, [illegible] mit 50 %. Alle Teile wie neu; umständehalber. Angebote unter Nr. 6765 X

Verkaufe Funkschau von Juli 1947–1967. Angebote an: Elektro-Buck, 7419 Hülben, Postfach

Meßsender Rohde & Schwarz, Typ SMF, guter Zustand. H. D. Bohnacker, 7901 Albeck, Kreis Ulm/Donau

Revox G 36 2-Spur-Stereo-Koffer, Bj. 1967, nur 15 Std. gelaufen, zu verkaufen für 950 DM. Telefon 0 50 33/4 91

VERSCHIEDENES

Charaktervollem, tüchtigen Hochfrequenz-Techn.-Meister (nicht unter 40 Jahre) wird eventuell Einheirat in modernen Filialbetrieb geboten. Bildzuschrift u. Lebenslauf erbeten unter Nr. 6763 T

Ingenieur übernim[illegible] München Verdrahtungsarbeiten in Hf-Nf- und Steuertechnik. Meß- und Prüfgeräte vorhanden, kurzfristige Ausführung zugesichert. Zuschriften unter Nr. 6779 N

Übernehme Bestückung v. Leiterplatten u. Verdrahtung v. Kleingeräten. Angebote unter Nr. 6777 L

Übernehme Zeichen- und Laborarbeiten für Elektronik, gedruckte Schaltungen und Gerätebau. Zuschr. unter Nr. 6715 N

Übernehme Bestückung von Leiterplatten und Kleingerätemontage. evtl. Funktionsprüfung und Abgleich. Schnelle und saubere Ausführung. Angebote unter Nr. 6771 D

Gedr. Schaltungen

für alle Funkschau-bauanleitungen ab Lager. Heft-Nr. und Bezeichnung angeben.

Industriemäßiges Aussehen gibt Ihrem Gerät mehr Wert!

Ing. H. Mühlbauer
806 Dachau, Postf. 173

Südschall

Eine führende Fachgroßhandlung mit Verkaufshäusern in Süddeutschland sucht

Rundfunk- u. Fernseh-Techniker

die weiter vorwärtskommen wollen, als

Techniker im Innendienst, Verkäufer im Innendienst, Verkäufer im Außendienst

mit der Chance, später in leitende Positionen aufzusteigen.

Bewerbungen erbitten wir mit handgeschriebenem Lebenslauf u. Zeugnissen.

Südschall GmbH

Rundfunk- u. Fernseh-Fachgroßhandlung, Zentrale 79 Ulm, Gaisenbergstr. 29

BOSCH LIMITED LONDON

sucht Radio- und Fernsehtechniker als Werkstattleiter

Sein Aufgabengebiet wird die technische Betreuung, Organisation sowie Überwachung der Reparaturen an Heimradios, Tonbandgeräten und Fernsehgeräten sein.

Bietet: gutes Gehalt, Erstattung von Reisekosten, soziale Leistungen. Bei der Wohnungssuche sind wir behilflich.

Bitte bewerben Sie sich mit den üblichen Unterlagen bei Mr. F. H. Johnson, BOSCH LIMITED, Rhodes Way, Radlett Road, WATFORD, Herts.

Konstrukteure Entwicklungs-Ingenieure

Olympia sucht:
Für den Ausbau der Diktiergeräte-Entwicklung Konstrukteure der Feinwerktechnik oder Entwicklungs-Ingenieure der Elektrotechnik mit Erfahrungen auf dem Sektor Diktiergeräte.
Unser Programm umfaßt:
Schreibmaschinen, Diktier- und Kopiergeräte, Addiermaschinen, Rechenautomaten und elektronische Tischrechner, Buchungsautomaten, Organisationsmaschinen sowie Spezialmodelle für die Datentechnik.

Um schneller Kontakt mit Ihnen zu bekommen, bitten wir um Einsendung des untenstehenden Coupons an unsere Personalverwaltung.

Olympia Werke AG · 2940 Wilhelmshaven

Olympia-Anzeige EO 801

Vor- und Zuname _____

Wohnort _____ Straße _____

Alter _____ verh. ja/nein _____ Zahl der Kinder _____ Erlernter Beruf _____

Augenblickliche Tätigkeit _____

Gehaltsvorstellung _____ Frühester Eintrittstermin _____

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
Aiwa	658
AKG	747
Akkord	636
Alfelder	786
Amato	767
Ampex	642
Arlt	765, 774, 788
Assmann	770
Audioson	672
Aumann	757
Balü	762, 763
Barthel	788
Bauer	786
Bauser	777
Bekhiet	775
Bensch	788
Bergmann	788
Berkenhoff & Drebes	768
Bernstein	778
Beru	771
Beyer	645
Beyhl	751
Bing	788
Blaupunkt	727
Bluthard	788
Dr. Böhm	788
K. H. Böhm	788
Bogen	728
Braum-Labor	773
Braun	647
Brunner	784
BSR	648
Bürklin	673
Büschel	782
Cannon	654
Caramant	752
Christiani	790
Conrad	748, 749, 753, 782, 783, 786
Difona	784
Dittmers	780
Dor	786
Dual	663, 665
Dynacord	778
Edelmann	758
Elac	644, 653
Electron Music	788
Elektro-Versand	783, 789
Elko	759
Elkoflex	786
Embrica Electronic	772
Engel	789
Ensslin	785
Euratele	777
Eurotronex	768, 770
Felten & Guilleaume	752
Felzmann	788
Femeg	776
Fern	769, 785
Fernseh-Servicegesellschaft	787
Fernsehtechnik	639
Fichtner	789
Friedrich	787
FTE	750
Fuba	646
Funke	787
Gerhard & Schmitt	746
Graetz	635
Gröteke	789
Gruber	788
Grüb	785
Grundig	713, 714, 715, 716
Gulden	782
Hacker	789
Heathkit	640, 641
Heer	786
Heine	788
Heinze & Bolek	780
Heninger	669
Hermle	786
Herrmann	788
Hirschmann	649
Hüngerle	771
Hütter	787
Inntal-Bastlerversand	783
Institut für Fernunterricht	787
Intermetall	679
International Electronics	786
Isophon	667
Kabelmetal	651
Kaiser	785
Kaminski	781
Karst	768
Karstens	777
Kassubek	777
Keitler & Sohn	781
Keune & Lauber	759
Klein + Hummel	660, 661, 673, 778
Klette	776
H. Knecht	784
K. Knecht	670
Könemann	784
Kompass-Antennen	783
Konni	783
Kontakt-Chemie	710
Kreuz	785
Kristall	766
Kroha	768
Kroll	784
Kronhagel	789
Kühl	638
Kürzeder	779
Kupfer-Asbest	757
Labudda	643
Lange	787
Lehmann	786
Locher	774
Lötring	771
Loewe Opta	702
Maier	783
Merkur	784
Metrowatt	650
Metz	719, 721
Moritz	788
Mozar	780
Mühlbauer	792
Münzberg	788
Nadler	754, 755, 756, 766
Neller	777
Neye	637, 676
Niedermeier	758
Nogoton	766
Nord Apparatebau	778
Nortron	756
Oszillator KG	775
Paff	785
Papst-Motoren	671
Peiker	678
Perpetuum-Ebner	655
Philips	745
Pokorny	666
Preh	672
Preisser	788
PVG-Labor	789
Radiobastler	789
Radio PPD	781
Rael-Nord	764
Rali-Antennen	780
Rausch	779
Reger	783
Revox	671
Rheinfunk-Apparatebau	770
Rhein-Ruhr-Antennen	789
Richter	787
RIM	662, 664
Rimpex	788, 789
Ritter	788
Roederstein	681
Rohde & Schwarz	668
Rosenthal	680
Ruf	675
Sattler	781, 786, 788
SB-Elektronik	773
Sell & Stemmler	777
Semcoset	789
Sennheiser	682
Siemens	701
Sihn	677
Spaethe	772
Superior	670
J. Schäfer	776, 787
R. Schäfer	773
Schaffer	787
Schaub-Lorenz	674
Scheicher	775, 7[illegible]
Schneider	7[illegible]
Schnittger	786
Schoe	788
Schünemann	772
Schukat	747, 781
Schuricht	786
Schwaiger	657
Schwarz	652
Stein	788
Stolle	659
Studiengemeinschaft	790
Taubmann	773
Taunuslicht	784
Tehaka	764
Telemat	789
Telefunken	707, 708, 709
Teleton	746
Telva	785
Teuber	787
Thuir	759
Tig	789
Trio	656
Ulmer	789
Unieco	790
Valvo	796
Vau-Ha-Versand	787
Vergohsen	789
Visaphon	78[illegible]
Völkner	759, 760, 7[illegible]
Vogt	772
Waldner	758
Wallfass	788
H. Walter	785
Walter-Antennen	782
Waltham-Electronic	773
Walther	788
Weilnböck	788
G. Weiss	770, 771, 782
Weller	775
Westermann	795
Weyersberg	634
Witt	779
Witte	780
Woelke	751
Wuttke	789
Zars	787
Zehnder	767
Zettler	781

Das Messeberichtsheft der FUNKSCHAU

erscheint am 20. 6. 1968 (Nr. 12) Anzeigenschluß 1. 6. 1968

Metallisierte Polyester-Kondensatoren sind moderne Bauelemente neuzeitlicher Gerätetechnik:

Sie sind **spezifisch klein** und passen sich damit dem allgemeinen Trend der Verkleinerung der Bauelemente an. Ihre Einbauvorteile sind auf jeden Fall optimal, was von Turmbauformen nichtmetallisierter Ausführungen nicht ohne weiteres gesagt werden kann.

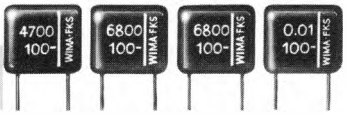
WIMA

WIMA-MKS

WIMA-MKS-Kondensatoren werden vielmillionenfach in Radio-, Fernseh- und elektronische Geräte eingesetzt. Sie ermöglichen eine große Packungsdichte, sind **selbstheilend** und **betriebssicher.** Exakte Rasterabstände ab 7,5 mm.
Nennspannungen ab 63 V- bzw. 100 V-.

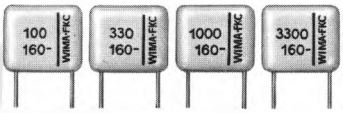
Kleinere Kapazitätswerte werden in der gleichen steckbaren Bauform dagegen mit Metallfolienbelägen verwendet:

WIMA-FKS

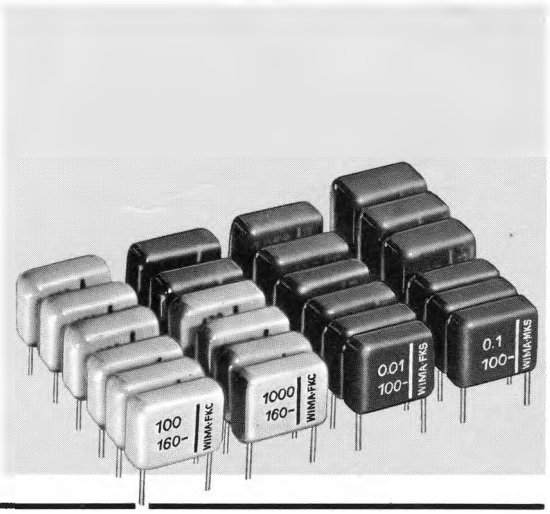


WIMA-FKS-Kondensatoren mit Polyester-Dielektrikum. Vorzugswerte von 4700 pF bis 0,01 µF bzw. 0,022 µF. Hinsichtlich ihrer Bauform haben Sie die gleichen Vorteile wie WIMA-MKS.

WIMA-FKC



WIMA-FKC-Kondensatoren mit Polycarbonat-Dielektrikum. Vorzugswerte 100 pF bis 4700 pF. Kleiner, nahezu linearer TKC, geringer Verlustwinkel. Besonders geeignet in frequenzbestimmenden Kreisen und in temperaturabhängigen Schaltungen. Eingeengte Toleranzen $\geq \pm$ 2,5%.

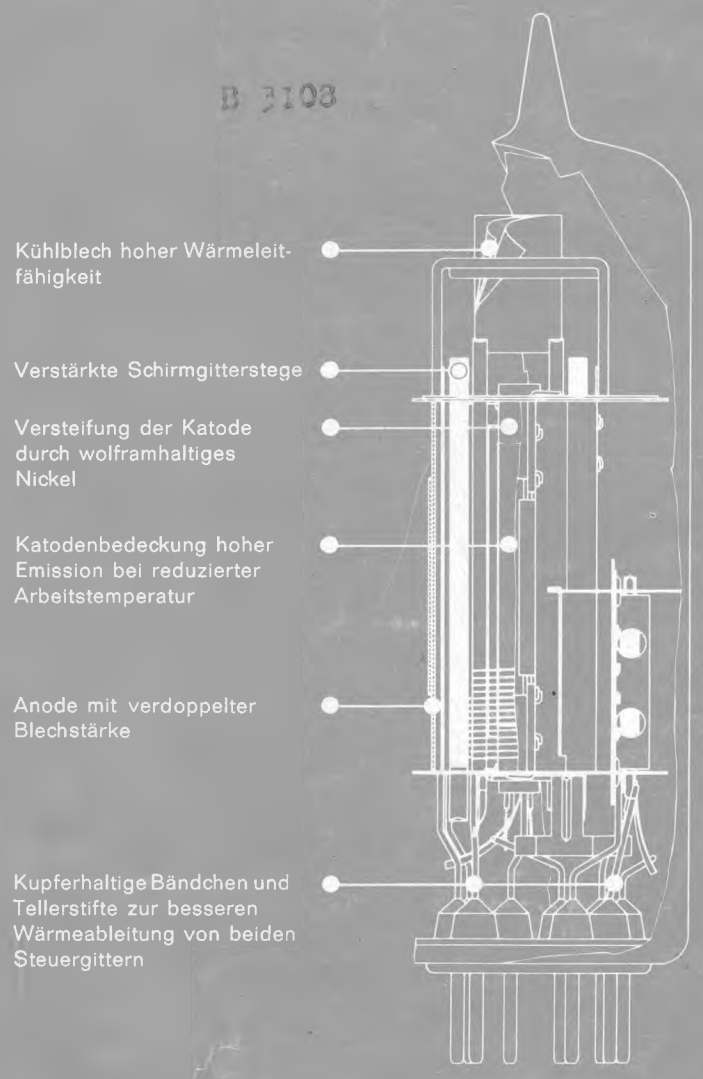


WILHELM WESTERMANN Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 45221 · FS: 04/62237

P 96

B 3103

VALVO
Bauelemente für
die gesamte Elektronik



PCL 805

Eine neue Röhre für die Vertikalablenkung in Fernsehempfängern

Die neue Triode-Endpentode PCL 805 mit 8 W Anodenverlustleistung ist eine Weiterentwicklung der PCL 85. Durch die um 1 W höhere Belastbarkeit ergibt sich ein erweiterter Anwendungsbereich. Die PCL 805 ist gegen die PCL 85 austauschbar.

Die günstigen Eigenschaften des neuen Typs sind durch eine Reihe konstruktiver Maßnahmen zur Verbesserung des Wärmehaushalts erreicht worden. Durch die Verwendung neuer Werkstoffe sowie die Verstärkung wichtiger Systemteile ist gewährleistet, daß die bei der höheren Belastung auftretende Wärme besser verteilt und abgeleitet bzw. abgestrahlt wird.
Mit der gleichen Zielsetzung wurde eine neue Katode entwickelt, die sich durch besondere mechanische Warmfestigkeit und hohe Emissionsausbeute bei niedriger Temperatur auszeichnet.
Alternativ zu der PCL 805 bieten wir die Einzelpentode PL 805 an. Sie kann wahlweise durch Röhren oder Transistoren angesteuert werden.
Diese Vervollständigung unseres Programms ermöglicht eine große Freizügigkeit bei der Schaltungsauslegung.

1968 Wir stellen aus
Halle 11, Stand 1314

VALVO GmbH Hamburg

Mit freundlicher Genehmigung der WK-Verlagsgruppe für bastel-radio.de